

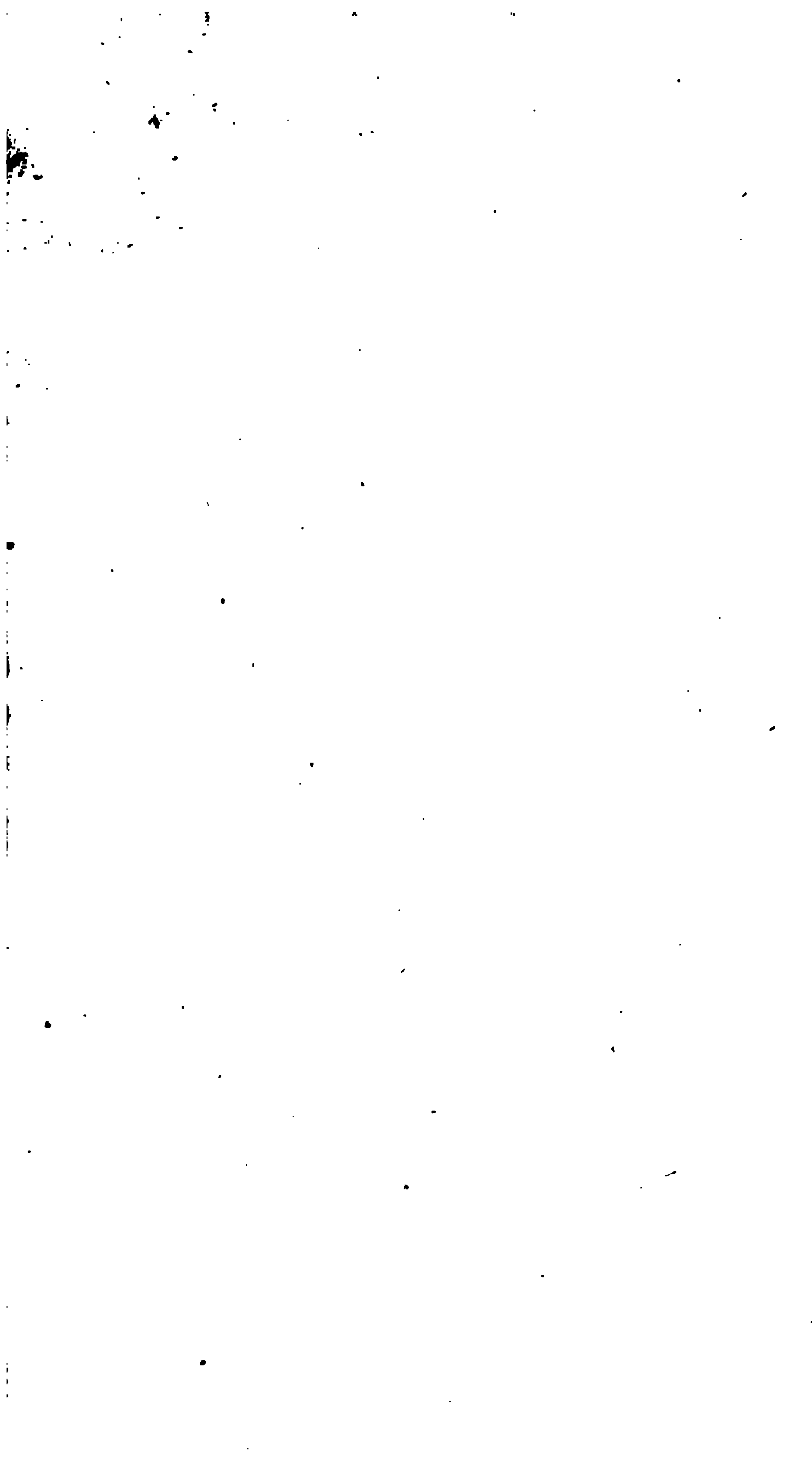














Dr. A. F. GEHLEN

Journal für Chemie und Physik

in Verbindung

mit

J. J. Bernhardi, J. Berzelius, C. F. Bucholz, L. v. Crell, T. W. Döbereiner, C. J. Theod. v. Grotthuſs, J. P. Heinrich, F. Hildebrandt, C. W. G. Karsten, M. H. Klaproth, W. A. Lampadius, H. F. Link, H. C. Oersted, C. H. Pfaff, T. J. Seebeck, H. Steffens, F. Stromeyer

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger,

der Chemie und Physik Professor am physikotechnischen Institute zu Nürnberg, der Königl. Akademie zu München, der wissenschaftlichen Gesellschaft zu Harlem und der naturforschenden zu Berlin, Halle und Erlangen Mitgliede.

XV. Band.

Mit *Gehlens* Bildnisse, einer illumin. Karte in Steindruck und drei Kupfertafeln.

Nürnberg
in der Schrag'schen Buchhandlung.
1815.



Dem

Andenken

an

Gehlen und Hildebrandt

seyen

die lezten drei zum Theile noch in Verbindung mit ihnen herausgegebenen Bände

dieser Zeitschrift

geweiht

als ein

vergängliches Denkmaal unvergänglicher Liebe

vom

Herausgeber.

Inhaltsanzeige
des funfzehnten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

Zweites Heft.

Beilage.

Drittes Heft.

Viertes Heft.



D. A. F. GEHLEN

Journal
für
Chemie und Physik

in Verbindung

mit

J. J. Bernhardi, J. Berzelius, C. F. Bucholz, L. v. Crell, T. W. Döbereiner, C. J. Theod. v. Grotthuſs, J. P. Heinrich, F. Hildebrandt, C. W. G. Karsten, M. H. Klaproth, W. A. Lampadius, H. F. Link, H. C. Oersted, C. H. Pfaff, T. J. Seebeck, H. Steffens, F. Stromeyer

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger,

der Chemie und Physik Professor am physikotechnischen Institute zu Nürnberg, der Königl. Akademie zu München, der wissenschaftlichen Gesellschaft zu Harlem und der naturforschenden zu Berlin, Halle und Erlangen Mitgliede.

XV. Band.

Mit *Gehlens* Bildnisse, einer illumin. Karte in Steindruck und drei Kupfertafeln.

Nürnberg
in der Schrag'schen Buchhandlung.
1815.

gistraturgeschäft bei dieser Zeitschrift, sich durch mannigfache Mittel so sehr erleichtert hat, daſs die Arbeit, in Nebenstunden betrieben, gleichsam spielend nach und nach zu Stande kommt: so fand er doch dieſsmal nicht Zeit dazu wegen der nöthigen Vorbereitungen zu jener wissenschaftlichen Reise.

Während derselben können etwa 6—8 Hefte dieser Zeitschrift erscheinen, deren Redaction Herr Bergrath und Professor Döbereiner in Jena besorgen wird. Es versteht sich, daſs dennoch, der Gleichförmigkeit wegen, der Titel des Journals ungeändert bleibt. Beiträge zu dieser Zeitschrift können in diesen nächsten Monaten entweder unmittelbar nach Jena, oder an die Buchhandlung des Herrn Schrag in Nürnberg gesandt werden.

Meine wissenschaftlichen Freunde, welche mir Briefe nachsenden wollen, bitte ich, dieselben gleichfalls an die Buchhandlung des Hrn. Schrag in Nürnberg gelangen zu lassen, wo meine Addresse jedesmal bekannt seyn wird, so daſs sie auf dem kürzesten Wege mir mit Post überschickt werden können. Späterhin vom Junius an, können dieselben nach Umständen auch füglich an die Buchhandlung des Herrn Perthes in Hamburg zur gefälligen weiteren Beförderung gesandt werden.

Zu
Gehlens beiliegendem Bildnisse.

Der Herausgeber dieser Zeitschrift erkennt in diesem Bildnisse die Züge eines lieben Mannes, den er nur einmal sah im Leben *), dessen Bild aber tief *sich* ihm einprägte. Er ist versucht neben dasselbe eine Zeichnung zu stellen des geistigen Menschen, den er durch langen vertrauteren Umgang näher kennen zu lernen Gelegenheit hatte. Jedoch der Leser hat Hoffnung, diese in einer besondern Schrift zu erhalten von einem Meister, der als solcher theils, theils aber auch durch mehrjährigen persönlichen Umgang mit Gehlen gröfseres Recht dazu hat.

*) nach kurz vorher von ihm, auf Ritters Veranlassung, sehr freundlich angeknüpften brieflicher Bekanntschaft, im November 1807, als er durch Baireuth nach München reiste, um dort seine Stelle bei der Akademie anzutreten. Unvergefslich wird mir der Abend bleiben, den dieser eben so liebenswürdige Mann, als ausgezeichnete Gelehrte damals bei mir verlebte im Kreise von einigen Freunden, unter denen ich hier *Vogel* nenne, dessen früher Tod gleichfalls ein sehr groſser Verlust war für die Wissenschaft.

Hier stehe eine Dartellung vom Leben des zu früh Verstorbenen, mit wenigen Zügen gleichfalls von einer bekannten Meisterhand entworfen. Diese kurze Lebensbeschreibung gewinnt auch dadurch noch besonderes Interesse, daſs sie abgelesen wurde an Gehlens Grabe und mitgetheilt darauf in einer kleinen Schrift:

„Grabesfeier bei der Beerdigung unseres unvergeſslichen Gehlen am 18. Jul. 1815. München“

worin zuerst eine gehaltvolle Rede steht des Herrn Oberkirchenrathes Schmidt, und dann folgende vom Herrn Generalsekretar der Königl. Akademie von Schlichtegroll verfaſste Lebensbeschreibung, die nicht fehlen darf in einer Zeitschrift, welche, von Gehlen vormals herausgegeben und fast alle seine litterarischen Arbeiten enthaltend, in sich selbst ein treues Bild trägt seines Lebens und Wirkens im Kreise der Wissenschaft.

„*Adolph Ferdinand Gehlen* war geboren in der Stadt Butow in Preuſsisch-Pommern, den 5. Sept. 1775. Sein Vater war Inhaber einer dortigen Apotheke, die jetzt an seinen Bruder übergegangen ist, und so bestimmte auch er sich den hierzu nöthigen Studien. Der Umstand, daſs sein Vater zugleich Ländereibesitzer war und ihn zu deren Verwaltung von Jugend auf beizog, gab seinem Geiste früh die Richtung auf alles Praktische, durch deren seltene Verbindung mit tiefer Erforschung der Gründe seiner Wissenschaft er sich nachher auszeichnete. Denn darin bestand eben die schöne Eigenthümlichkeit seines Wesens, von der viele Zeugen hier gerührt an seinem frühen Grabe stehen, daſs er unaufhörlich

bemüht war, die Wissenschaft in das Leben herüber zu führen, und sie dadurch wohlthätig für die Welt zu machen.

Nach einem gründlichen Unterricht in den gelehrten Sprachen auf der Schule seines Geburtsortes begab er sich nach Königsberg in Preussen, und studirte und übte dort die Pharmacie unter dem berühmten Chemiker, dem gelehrten Apotheker *Hagen*. Hieran knüpfte er drei Jahre hindurch den eigentlichen akademischen Cursus auf der dortigen Universität, indem er mit seinen bisherigen chemischen noch die allgemein-naturhistorischen und linguistischen Studien verband; denn auch in diesen letztern besaſs er so ausgebreitete Kenntnisse, daſs er in acht lebenden Sprachen den wissenschaftlichen Briefwechsel mit den vorzüglichsten Männern seines Faches in den verschiedenen Ländern von Europa führte. Die Kinderblattern hatten ihm die traurige Folge eines sehr schweren Gehörs hinterlassen; indeſs überwand sein eiserner Fleiſs doch alle daher entspringende Schwierigkeiten in Benutzung des mündlichen Unterrichtes, nur daſs der groſse Umfang seines gründlichen Wissens dadurch noch verdienstlicher wurde.

Nachdem er in Königsberg die Doktorwürde der Medicin genommen hatte, begab er sich nach Berlin, um durch die Verbindung mit einem der ersten Männer seines Fachs, dem Hofrath Klaproth, in seinen chemischen Studien immer weiter fortzuschreiten. Obgleich durch gehaltreiche Schriften sich jetzt schon einen rühmlichen Namen erwerbend, war doch sein ausgezeichneter Werth mehr denen bekannt, die

durch persönlichen Umgang Zeugen der Zuverläfsigkeit seiner scharfsinnigen Untersuchungen waren, oder durch Briefwechsel mit ihm in Verbindung standen; aber die Anerkennung dieser näher mit ihm Verbundenen war auch so allgemein und ehrenvoll, dafs sie ihm bald einen der ersten Plätze unter den lebenden teutschen Chemikern anwiesen.

Als er sich zu Halle mit Lehre und Uebung der Chemie, besonders in dem von dem Geheimenrath Reil errichteten Institut rühmlichst beschäftigte, bekam er 1807 den Antrag, als Mitglied der königl. Akademie der Wissenschaften hieher zu gehen. Diese Gesellschaft besafs in ihm eines ihrer achtungswürdigsten Mitglieder. Zwar erlaubten die kriegerischen Zeitumstände nicht, ihm alsbald eine chemische Werkstätte, an welche Bedingung gleichwohl seine volle Wirksamkeit geknüpft war, zu erbauen; dennoch war er unter mannigfaltigen Aufopferungen, indem er mit Verzichtung aller Bequemlichkeit seine Wohnung ganz der Wissenschaft widmete, unermüdlich thätig für sein Fach. Die Beiträge, die er er zu den akademischen Denkschriften lieferte, so reichhaltig sie auch sind, geben nur einen unvollkommenen Maasstab für seine unschätzbare wissenschaftliche Wirksamkeit unter uns. Die Prüfungen und Untersuchungen, welche die königl. Regierung seit dieser Zeit der Akademie auftrug, waren zum grofsen Theil von der Art, dafs sie sein Fach betrafen oder berührten, und die höchst befriedigende Art, mit welcher er sich denselben unterzog, erwirkte ihm nicht nur die allgemeine Achtung seiner Collegen, sondern auch die wiederholten Bezeugungen der Zufriedenheit unseres allergnädigsten Königes.

Ein Ruf, den er unter den vortheilhaftesten Bedingungen vor drei Jahren an die Universität nach Breslau erhielt, ward von ihm abgelehnt, weil er Baiern und diese Stadt lieb gewonnen hatte, und ihm die Hoffnung gegeben wurde, eine, den Forderungen der Wissenschaft angemessene Werkstätte für seine höchst nützliche Thätigkeit baldigst erbaut und eingerichtet zu sehen.

Er besuchte, seiner immer schwachen, durch unaufhörliche Anstrengungen leidenden Gesundheit wegen, vor zwei Jahren die Heilquellen zu Baden bei Wien, und wurde zugleich von den dortigen Chemikern eingeladen, einige seiner sehr wichtigen Versuche in den kaiserlichen Glasfabriken im Grofsen zu wiederholen. Die kaiserl. österreich. Behörden liefsen ihm durch laute Anerkennung Gerechtigkeit widerfahren, und unser allergnädigster König gab ihm in Bezug hierauf, nicht blos Seine hohe Achtung durch die ehrenvollsten mündlichen Aeusserungen erst noch vor kurzem zu erkennen, sondern auch dadurch, dafs mitten in einer, noch an den Folgen grofser Anstrengungen leidenden Zeit, dennoch Mittel geschaft wurden, den Bau des zu seiner ungehinderten Thätigkeit nöthigen chemischen Laboratoriums wirklich zu beginnen.

Sich erfreuend der nahen Erfüllung des Wunsches, den er und alle, welche die Wichtigkeit der Sache zu beurtheilen vermögen, so lange gehegt hatten, fand er sich mit neuem Muth belebt, und schritt erst jüngst zur Ausführung mehrerer schriftstellerischer und praktischer Arbeiten, die er sich längst vorgenommen hatte. Sein Vorsatz war, nach einem

nochmaligen Gebrauch jenes Bades, das ihm wohlthätig gewesen war, und in welches er noch in diesem Monat zu reisen gedachte, mit gestärkter Gesundheit jenes neue Gebäude, ein abermaliges Denkmal der hohen Gesinnungen unserer erlauchten Regierung für den Nutzen der Wissenschaft und dieses Königreiches durch eine weit verbreitete Thätigkeit einzuweihen, und nun mit voller Kraft und mit Heiterkeit ganz seinem schönen Berufe zu leben.

Seit einigen Wochen war er mit einer wichtigen Untersuchung arsenikhaltiger Metallmischungen beschäftigt, und diese mochte den Grund zu den heftigen Zufällen gelegt haben, die bei Gelegenheit der Bereitung und Einathmung einer übrigens nicht beträchtlichen Menge giftiger Dunste plötzlich ausbrachen und am 15. Jul. Mittags nach neuntägigen unaussprechlichen Leiden seinem thätigen Leben im 40sten Jahre ein Ende machte. Die Hoffnung, die sich in den letzten Tagen vor seinem endlich schnell und sanft eintretenden Tode gezeigt hatte, als könne er durch die theilnehmendste Hülfe der Kunst und die sorgfältigste Pflege der Freundschaft noch gerettet werden, wurde grausam getäuscht; die Nachricht von seinem Tode wurde in engern und weitern Kreisen mit der tiefgefühltesten, sich mannigfaltig und auf das ehrenvollste für ihn äussernden Theilnahme vernommen.

Denn aufser dem Institute, dem er zunächst angehörte, waren allmählich noch viele unserer Mitbürger Zeugen seiner nützlichen Bestrebungen geworden. Der landwirthschaftliche Verein, dessen rühmlichen Zweck er in seinem ganzen Umfang

hoch schätzte, hatte seit seiner Entstehung an ihm eins seiner thätigsten Mitglieder. Die pharmaceutische Gesellschaft im Königreiche, die sich jetzt so eben bildet, und so vielen Nutzen verspricht, zählt ihn unter ihre Stifter und wirksamsten Beförderer; und wie viele einzelne Gelehrte, Künstler und Gewerbmänner, die sich über Bereitung von Heilmitteln, von Farben und ähnlichen Gegenständen an ihn als einen anerkannten Meister wendeten, sind durch seine uneigennützige Bereitwilligkeit ihm zu Dank verpflichtet worden.

Viele Verdienste, viele Hoffnungen, viele Tugenden werden in dieses Grab gelegt! Ein durchaus redlicher Charakter, der sich schon in seinen edlen Gesichtszügen verkündete, und dem Wahrheit über alles ging; höchste Zuverläſsigkeit im Leben und in der Wissenschaft; männlicher Muth gegen alle Tücke und Bosheit; hohe Bescheidenheit; lebendige Gottes- und Menschenliebe; hülfreiche Unterstützung Verlassener und Nothleidender; Uneigennützigkeit bis zur Aufopferung; reger Sinn für die Erforschung der Tiefen seiner Wissenschaft verbunden mit thätiger Theilnehmung an Allem, was unmittelbar zum Besten des Bürgers und Landmannes unternommen wurde, — sind die Züge, die unbestritten sein ehrwürdiges Bild ausmachen, die Eigenschaften, durch die er im Leben der Gegenstand aufrichtiger Hochachtung war, und jetzt unseres gerechten Schmerzes ist.

Seine weit entfernten, ihn zärtlich liebenden und hochachtenden Geschwister und Verwandten, die er mit der ganzen Treue seines redlichen Herzens wie-

der liebte, und im künftigen Jahre noch einmal zu besuchen gedachte, seine vielen durch ganz Deutschland und ausserhalb desselben verbreiteten gelehrten Freunde *), die nun allmählig die Nachricht seines frühen Todes mit Schrecken in den öffentlichen Blättern lesen, können einigen Trost darin finden, dafs er auch in diesem seinen neuen gewählten Vaterlande und unter den vorurtheilsfreien Bürgern dieser guten Stadt viele, und zwar in allen Ständen gefunden hatte, die mit jedem Jahre mehr seinen hohen Werth erkannten, und ihm diese Achtung auf alle Weise zu erkennen gaben, und dafs ihm das Bedauern unseres huldreichen, auch von ihm mit aller Wärme seines schönen Gemüthes verehrten Monarchen in sein allzufrühes Grab folgt. Er stand einsam da, nur seinem stillen Berufe und der Erforschung der Natur lebend; und doch wird er so theilnehmend, so schmerzlich betrauert, als wenn er im Zirkel engverbundener liebender Verwandten entschlafen wäre. Ehre seinem Andenken!

---

*) Diesen ist es wohl angenehm, wenn ich hier bemerke, dafs wenige Stunden nach Gehlens Tod Herr Hofbildhauer *Kirchmaier* eine Form von seinem Gesichte nahm, nach welcher und einigen ähnlichen Gemälden er eine Büste modellirte, von der nun Gypsabgüsse zu haben sind. Auch ist Gehlens Bildnifs im Steindruck erschienen.

d. H.

Oryktognostische und chemische Beobachtungen über den Hauyn und einige mit ihm vorkommende Fossilien, nebst geognostischen Bemerkungen über die Berge des alten Latiums

vom
Dr. LEOPOLD GMELIN,
Professor der Chemie zu Heidelberg *).

(*Mit einer geognostischen Karte.*)

Einleitung.

Gismondi und *Moricchini* untersuchten zuerst ein kleines Fossil des alten Latiums, und nannten es nach

*) Vom Verf. mit Abkürzungen gelieferte Uebersetzung der: Observationes oryctognosticae et chemicae de Hauyna et de quibusdam fossilibus, quae cum hac concreta inveniuntur. Praemissis animadversionibus geologicis de montibus Latii veteris. — Pro obtinenda facultate legendi. — Auctor Leopoldus Gmelin Dr. Med. et Chir. — Cum tabula geographica 1814. Apud Mohr et Zimmer.

dem die Gegend beherrschenden Monte Lazio Latialith. *Neergaard*, welchem *Gismondi* sowohl eine kleine Menge dieses Fossils, als auch seine schriftlich aufgesetzten Untersuchungen zustellte, liefs dasselbe von *Hauy* und *Vauquelin* oryktognostisch und chemisch untersuchen, und lieferte die Resultate ihrer Untersuchungen nebst eignen interessanten Bemerkungen in einer eignen Abhandlung *). Er vermuthete zugleich, dafs das blaue Fossil, welches sich bei Neapel, bei Andernach und in der Auvergne findet, mit dem Römischen zu einerlei Species gehöre, und benannte diese nach dem berühmten französischen Mineralogen.

Da ich mich im Besitz einer gröfsern Menge Römischen Hayns, und einiger Stücke des Neapolitanischen und Andernachischen befand, so war mein Zweck:

1) Den Römischen Hauyn von neuem zu analysiren, da *Vauquelin* bei der geringen Menge, die ihm zur Analyse zu Gebote stand, 15 Procent Verlust gehabt hatte **);

2) Durch chemische und oryktognostische Untersuchungen auszumachen, ob das Neapolitanische und Andernachische blaue Fossil ebenfalls zum Hauyn gehörten; und

*) T. C Bruun Neergaard de la Hauyne, nouvelle substance minérale im Journ. des Mines, No. 125 S. 365 und in Gehlens Journ. f. Ch. Ph. u. Min. Bd. IV. S. 417.

**) Durch einen Rechnungsfehler wurde bei Reduction des Gewichts von 2 Grammen auf 100 Theile der Verlust im Journ. des Mines selbst bis auf 17,5 Procent vergröfsert, von wo dieser Irrthum in die übrigen mineralogischen Werke übergegangen ist.

3) Einige weiſse Fossilien, die sich oft mit dem Hauyn verbunden finden, genauer kennen zu lernen.

Hiezu fügte ich 4) geognostische Bemerkungen über die Berge des alten Latiums, die ich beim Durchwandern dieser Gegend zu machen Gelegenheit hatte. Zur Erläuterung derselben entwarf ich eine geognostische Charte, so viel ich dieses, ohne doch die ganze Gegend bereist zu haben, im Stande war. Da man jedoch aus der Form und Lage der Berge ein wenig auf die Gebirgsart, aus der sie bestehen, vermuthen darf, so habe ich dieselbe auch bei mir unbekannten Bergen, jedoch mit blasserer Farbe, angegeben. — Da endlich die vulkanische Erde oft nur sehr dünne Lagen über andere Gebirgsarten bildet, und man nicht beide zugleich mit der Farbe andeuten kann, so ist die Erde nur an denjenigen Stellen angezeigt, wo sie mächtige Lagen bildet. — Bei der Zeichnung der Charte folgte ich vorzüglich dem: Plan topographique de la Campagne de Rome etc. par F. Ch. L. *Sickler* Dr. Rome 1811, welche Charte, obgleich noch mangelhaft, mir doch die vorzüglichste schien.

Die Ordnung in dieser Abhandlung ist folgende:

1) Geognostische Bemerkungen über die Berge des alten Latiums.

2) Vom Hauyn von Marino.

3) Vom Hauyn beim Denkmal der Cäcilia Metella.

4) Vom Neapolitanischen Hauyn.

5) Vom Andernachischen Hauyn.

6) Vom Auvergner Hauyn.

1) *Geognostische Bemerkungen über die Berge des alten Latiums.*

Die Berge des alten Latiums erscheinen als ein isolirter Haufen von zusammenhängenden Anhöhen, welcher östlich durch ein breites Thal von den Apenninen getrennt, sich nordwestlich in die römische Ebne, südöstlich in die pontinischen Sümpfe verläuft. Ihrer Hauptmasse nach bestehen diese Anhöhen theils aus Peperin, theils aus einer sehr porösen Lava, welche die Römer *Sperone* nennen; in geringerem Umfange finden sich auf ihnen noch dichte Lava, Schlacke und vulkanische Erde.

Der *Peperin* ist ein zerbrechlicher weicher Stein, von erdigem Gefüge; bei genauerer Betrachtung erscheint er aus den verschiedenartigsten Körpern zusammengesetzt, namentlich aus Bruchstücken dunkelgrünen Augits, grünen und braunen Glimmers, körnigen Eisenoxyduls, weifsen, undurchsichtigen, dichten Kalksteins, dichten, verschiedengefärbten Basalts, und einer gelben porösen, dem Bimstein ähnlichen Lava. Alle diese Körper sind durch ein erdiges graues Cement miteinander verbunden. Häufig enthält der Peperin auch Bruchstücke von gemengten Gebirgsarten, wie eigne Verbindungen von Leucit mit Augit; von Leucit mit Glimmer; von Leucit mit Augit und Glimmer; von Augit mit Glimmer und Zeilonit; von Olivin mit Glimmer; von schuppigkörnigem, unter dem Hammer roth phosphorescirendem Kalkstein mit Glimmer; und endlich jener Gebirgsart, in welcher der Hauyn mit Glimmer, Augit, Eisenoxydul und einem weifsen Fossil verbunden ist. — Die im Peperin enthaltenen Bruchstücke sind

immer scharfkantig und meistens klein; doch erlangen vorzüglich die Bruchstücke des dichten Basalts und des Kalksteines oft ein Gewicht von vielen Pfunden. — Selten findet sich im Peperin auch Leucit und Feldspath, und eine dunkelgrüne, schlackige Masse; nie, soviel ich weifs, Melanit. — Höchstwichtig für die Bildungsgeschichte des Peperins ist es aber, dafs bisweilen mitten in ihm mit den gewöhnlichen, ganz übereinstimmende Kohlen, und auch nicht verkohltes, sondern verbleichtes amianthähnliches Holz gefunden werden.

Der Peperin fängt am Fufse des Monte Lazio (M. Albanus) und des Artemisius an, umgiebt den See von Albano und den von Nemi mit einem hohen schroffen Ufer, und sinkt sehr sanft gegen die römische Ebne, das Meer und Volletri zu hinab. Aufser den beiden genannten Seen verdient aber auch das Thal Valle Riccia, welches unter dem Dorfe Riccia liegt, erwähnt zu werden, welches ein längliches Becken bildend, von steilen Peperinwänden fast rings umgeben, auch einst einen See gebildet haben soll, jetzt aber gegen das Meer zu geöffnet ist.

Man bemerkt am Peperin sehr deutliche Schichten, deren Stärke von einigen Fufsen bis zu mehr als hundert abwechselt; am besten lassen sie sich am westlichen Theile der Anhöhe, auf welcher Merino liegt, beobachten, wo härtere Peperinschichten mit weichern, mehr erdartigen, abzuwechseln scheinen. — Diese Schichten steigen fast von allen Seiten gegen die erwähnten Seen empor, und laufen mit der Neigung der vom Peperin gebildeten Anhöhe parallel; nur von der Seite Monte Lazio sinken die Schichten gegen die Seen etwas herab, wie ich diefs über dem

Kreuz von Nemi, und weniger deutlich über dem Kloster Palazzuola bei der Schichte, in welche die consularischen Fasces eingegraben sind, gefunden habe. — Noch fand ich, was merkwürdig ist, als ich auf der jetzt verlassenen Appischen Strafse aus dem Valle Riccia nach Albano ging, nicht weit von der Stelle, wo die Appische Strafse mit der heutigen wieder zusammentrifft, zwei entgegengesetzte Schichtungen, indem die untern Schichten gegen den Monte Lazio anstiegen und von einer höhern Schicht, die gegen das Meer hinanstieg, abgeschnitten und unmittelbar bedeckt waren.

Der *Sperone* besteht aus einer graulich-gelben oder braunen festen Masse, von erdigem Ansehen, welche unzählig viele sehr kleine und wenig grofse undurchsichtige Leucite, viele Augite und wenig Glimmer enthält, und welche von äufserst vielen unregelmäfsigen Löchern von glanzloser Oberfläche durchbohrt ist *). — Er scheint den gröfsten Theil der Berge des alten Latiums auszumachen, und namentlich sämmtliche tusculanische Gebirge von Frascati bis nach Rocca Priora, ferner den höchsten von allen, nämlich den Monte Lazio oder Cavo, nebst dem Felsen, auf welchem Rocca di Papa steht; — und wenn man aus der äufsern Gestalt, und daraus etwas schliefsen darf, dafs sie vom Monte Lazio wie Strahlen auslaufen, so bestehn auch der den tusculanischen Bergen gleichlaufende Algidus, der sich gegen Velletri erstreckende Artemisius, die Arianischen

*) Gröfsere Löcher des Sperone vom Gipfel des Felsens, auf dem Rocca di Papa liegt, fand ich mit kleinen rothbraunen Glimmerblättchen besetzt.

Berge und die Fajola aus derselben Lava. — Nie bemerkte ich am Sperone eine Spur von Schichtung, obgleich man auf dem ersten tuskulanischen Berge einen hohen senkrechten Steinbruch, aus dem die Steine zu Erbauung des obersten Theaters und anderer Gebäude genommen worden waren, beobachten kann.

Die Form der aus Sperone bestehenden Berge weicht sehr von der Form der Anhöhe ab, welche der Peperin bildet; denn jene erscheinen als hohe lange Bergrücken, die überall sehr steil hinablaufen, und weder Seen, noch deutliche Krater in sich enthalten; die aus Peperin bestehende Anhöhe hingegen ist weniger hoch, hat eine bei weitem breitere Basis, und fällt nur sanft in die Ebne hinab, umgiebt aber in ihrer Mitte Seen und Becken, in die sie mit schroffen Wänden hinabstürzt.

Die dichte Lava, welche jedoch fast immer noch Poren enthält, bei deren Zunehmen sie dem Sperone ähnlich wird, ist meistens grau, enthält immer Augite, fast immer Leucite, häufig Glimmer, selten Feldspath, und nie, so viel ich wenigstens gefunden habe, Olivin, und zeigt beständig unregelmäſsige Spaltungen. — Sie findet sich zwar an vielen Orten, ohne jedoch gröſsere Anhöhen auszumachen; kleine Ströme von ihr sieht man bei Rocca di Papa, am Wege nach der Kapelle Madonna del Tufo; ferner bei Grotta Ferrata; ferner stellenweise auf dem ganzen Rücken der tusculanischen Berge, und namentlich an seiner höchsten Stelle, nämlich auf dem Felsen, auf welchem Rocca Priora steht. Aus dem Fuſse der tusculanischen Berge jedoch sieht man

gröſsere Massen der dichten Lava in länglichen Hügeln in die Römische Ebne hinauslaufen.

Aber auch im Gebiete des Peperins findet sich dichte Lava; theils nämlich am Abhange der Anhöhe gegen die Römische Ebene hin; wie an den Orten: *alle fratocchie* und: *dell'aqua tepidula;* theils bekleidet sie auf eine merkwürdige Weise an den meisten Stellen die Peperinwände, welche die Seen von Albano und von Nemi umgeben, und erhebt sich in schroffen Felsen vom Ufer der Seen fast bis zum Rand des Beckens, so daſs man leicht glauben könnte, das ganze Becken sey von Lava gebildet, und der Peperin liege nur oben auf. Daſs dieses jedoch nicht anzunehmen ist, erhellt aus folgendem: An manchen Stellen sind die Seen bloſs von Peperin eingeschlossen; so der Albaner See unter Castel Gandolfo, und der See von Nemi an seiner nordwestlichen Seite. Allerdings könnte man vermuthen, die Lava sey nur durch abgefallenen Peperin überschüttet. Allein, wo ich ins Innere der Wand eindringen konnte, nämlich beim Emissar des Albaner Sees *), fand ich sie ebenfalls aus Peperin bestehend; und wie würden endlich die Römer in jenen Zeiten im Stande gewesen seyn, dichte Lava $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{4}$ Stunde weit

*) Nachdem die Römer 10 Jahre lang vergeblich Veji belagert hatten, erhielten sie vom delphischen Apoll im Jahr 358 nach Roms Erbauung den Orakelspruch: Veji würde fallen, wenn sie das Wasser des Albaner Sees ableiteten u. s. w. Im folgenden Jahr war der unterirdische Canal gegraben und Veji dadurch erobert, daſs der Dictator Furius Camillus einen unterirdischen Gang in die Burg der Vejenter führen lieſs. Liv. L. 5.

in so kurzer Zeit zu durchbrechen? Auch der See von Nemi hat ein solches Emissar, und daher gilt derselbe Schluſs auch von diesem. — Dieser, welcher fast zu ¾ von dichter Lava umgeben ist, besitzt auch unter Nemi einen Felsen von Sperone, der vom Quell der Nymphe Egeria bespült wird.

Die *Schlacken* finden sich besonders im Gebiet des Sperone; denn je mehr dieser gegen die Oberfläche kommt, desto poröser und weicher wird er, und scheint aus einzelnen nuſsgroſsen Stücken, die aneinander geklebt sind, zusammengesetzt; zugleich zeigt er nun auch dem Abhang des Berges gewöhnlich gleichlaufende Schichtungen, die man am besten im Dorfe Rocca di Papa bemerken kann; — und zu oberst endlich erscheinen die einzelnen Stücke nicht wieder zusammengeklebt, und zugleich noch poröser und verglaster, und bilden Schichten von Schlacken, die dadurch vom Bimstein unterschieden sind, daſs sie nichts fibröses haben. Solche Schlackenschichten zeigen sich besonders bei der Kapelle Madonna del Tufo, über dem See von Nemi und auf den tusculanischen Bergen. Auf diesen Schichten liegt bisweilen noch eine fette rothbraune *Erde*. Eine andere ähnlich gefärbte Erde, welche weniger fett und daher zum Mörtel dienlich ist, findet sich zuweilen in Gesellschaft der dichten Lava, wie vor dem Thore von Nemi. Sehr verschieden von dieser rothbraunen Erde ist die graue, welche den Peperin zu bedecken pflegt, und aus dessen Verwitterung entstanden ist; denn dieser Stein ist so nachgiebig gegen das Wetter, wie gegen den Hammer, und bedeckt sich an der Luft mit Rinden, die zu Erde zerfallen. Mit rothbrauner Erde und mit Schlacken ist der Peperin

nur da bedeckt, wo er an das Gebiet des Sperone angränzt.

Ueber die Bildung dieser Berge und der sie zusammensetzenden Gebirgsarten läfst sich folgendes muthmafsen:

Der Peperin scheint, gleich dem gewöhnlichen vulkanischen Tuff, von dem er sich vorzüglich dadurch unterscheidet, dafs er, statt der Bimsteinstücke, Stücke von einer gelben, zwar porösen, aber nicht fasrigen Lava, und aufserdem so viel Kalkstücke enthält, eine von irgend einem Vulkane ausgeworfene und dann zusammengebackne Asche zu seyn. Denn unter dem uneigentlichen Namen vulkanische Asche kann man alles dasjenige verstehen, was durch das vulkanische Feuer als Staub ausgeworfen ist. Ob jedoch dieser Staub wirklich die Asche des, das vulkanische Feuer nährenden Körpers sey; oder nur ein dem Feuer benachbartes und durch dieses in Staub verwandeltes Gestein; — ob jene grofse Menge von Augit und Glimmer erst vom Feuer gebildet, oder schon in jenem in Staub verwandelten Gestein enthalten gewesen sey; — ob die im Peperin sich vorfindenden Basaltstücke neptunischen Ursprungs, oder auch ältere, im Innern der Erde erstarrte, und durch ein späteres Feuer in Stücken ausgeworfene Lava seyen; — alles dieses läfst sich nach unsern jetzigen Kenntnissen über das Wesen der Vulkane nicht bestimmt sagen. Sicherer läfst sich wohl behaupten, dafs der Kalkstein nicht durch das Feuer gebildet, sondern nur zertrümmert und herausgeworfen ist, und dasselbe läfst sich auch ohne Zweifel von den obengenannten gemengten Gebirgsarten sagen, und vorzüglich von dem den Hauyn enthaltenden Gestein,

obgleich sein Gehalt an Augit und Glimmer irgend eine vulkanische Beziehung verrathen.

Die Krater, welche den Peperin als Staub auswarfen, sind der See von Nemi und Albano und die Valle Riccia, was nicht nur aus ihrer Beckenform und daraus, dafs sie sie sich an der höchsten Stelle der Anhöbe befinden, sondern auch daraus hervorgeht, dafs die Peperinschichten von allen Seiten, aufser von der des Monte Cavo, gegen diese Seen hinansteigen. Es kann dabei nicht auffallen, dafs aus verschiedenen Kratern dieselbe Masse hervorgeschleudert ist; denn so lange das unterirdische Feuer dieselben Gesteine antrifft, so lange bringt es dieselben Stoffe hervor, und die Oeffnung, zu der sie herauskommen, ändert ihre Natur nicht ab. So bestehen die phlegräischen Gefilde bei Neapel, die aus einer Menge zum Theil noch sehr deutlicher Krater zusammengesetzt sind, aus einem und demselben Tuffe, so dafs sich der des Cap Misene nicht von dem des Gaurus unterscheiden läfst; so treibt auch oft der Vesuv in manchen Ausbrüchen sowohl aus seiner Hauptöffnung, als aus an seinem Fufse entstandenen Nebenöffnungen dieselbe Lava hervor.

Man kann annehmen, dafs sich der Peperin gegen die Seite des Monte Cavo und der übrigen Berge eben so weit ausgedehnt habe, als gegen die übrigen Seiten. — Ferner zeigte sowohl das Abwechseln dichterer Peperinschichten mit loseren, als auch jene entgegengesetzte Schichtung, die ich bei Albano beobachtete, dafs der Peperin nicht auf einmal, sondern nach und nach ausgeworfen worden ist.

Keine Erfahrung macht es wahrscheinlich, dafs das Meer im Anfang die Asche bedeckt, und ihr

Zusammentreiben hervorgebracht habe, bis es endlich in die jetzigen Grenzen zurückgewichen sey; denn so viel ich weifs, so hat man weder im Peperin noch auf ihm Reste von Seethieren gefunden. Im Gegentheil beweisen das Holz und die Kohle, die bisweilen mitten im Peperin vorkommen, dafs der Boden dieser Gegend vor den vulkanischen Ausbrüchen, gleich den Pontinischen Sümpfen, mit Bäumen und Gesträuchen bedeckt gewesen ist. Die Asche konnte auch, statt durch das Meer, durch das Regenwasser zusammengekittet werden, welches sie durchdringend nicht nur die Zwischenräume mit dem feinen Staube, den es mit sich gerissen hatte, ausfüllte, sondern auch zugleich mit Hülfe der atmosphärischen Kohlensäure, den im Peperin enthaltenen Kalkstein zum Theil auflöste, und wieder als Kitt absetzte. Wenigstens fand ich, dafs selbst die kleinsten Fragmente Peperin, welche nichts an Kalkstein zu enthalten schienen, in einer Säure aufbrausten, und zwar nicht an einzelnen Stellen, sondern in der ganzen Masse. Hierin unterscheidet sich der Peperin sehr vom gewöhnlichen vulkanischen Tuff, der mehr einen kieseligen Kitt enthält, und gleicht in dieser Hinsicht mehr der Asche, welche Herkulanum bedeckt, und welche durch kalkhaltiges Wasser, das sogar Tropfstein daran absetzt, zusammenhaltender geworden ist, so wie sie auch in Säuren aufbraust. —

Vielleicht erst lange, nachdem der Staub, der zu Peperin wurde, herausgeworfen worden war, traf das Feuer auf Gesteine, welche statt durch dasselbe in Staub verwandelt zu werden, von ihm geschmolzen und durch mehrere, durch elastische Flüssigkei-

ten gesprengte, Risse herausgestoſsen wurden. So läſst sich die Entstehung sämmtlicher Berge erklären, welche sowohl aus Sperone, als aus dichter Lava bestehn; und da sich diese Lava nicht geschichtet zeigt, so kann man annehmen, daſs sie auf einmal hervorgetrieben ist. Die Krater, aus denen diese Lava herausfloſs, lassen sich der Natur der Sache nach nicht wohl auffinden. Denn es bilden sich blos dann beckenförmige Vertiefungen, wenn feste Materien aus einer Oeffnung ausgeschleudert werden, während eine flüssige Lava sich mehr ausbreitet, und auch die Oeffnung selbst zuletzt wieder verschlieſst. — Wahrscheinlich bestehen die Berge, die fast blos aus Sperone zu bestehen scheinen, gröſstentheils aus dichter Lava, welche aber fast überall von der leichten porösen, dem Sperone, bedeckt ist, und nur in kleinen Parthien auf der Höhe der Berge bemerkt wird, in gröſsern Strömen jedoch aus dem Fuſse der Tusculanischen Berge hervorkommt. — Auf dem Sperone liegen Schichten von Fragmenten des Sperone, die, weil sie noch durch die Hitze erweicht waren, wieder zusammengeklebt sind; hierauf kommen Schichten von Schlacken, das ist von Fragmenten des Sperone, die, noch poröser und mehr verglast, vom Vulkan ausgeworfen wurden, und nicht wieder zusammengeklebt sind. Ganz zu oberst findet sich endlich die röthlichbraune Erde, welche man eher für Asche, die zum Beschluſs der Eruption ausgespien wurde, (so wie auch der Vesuv, nachdem die Lava ausgeflossen ist, oft etwas Asche ausstöſst) als für verwitterte Schlacken halten kann. Noch kann man sich aus der gewaltsamen Zersprengung des Bodens, um der Lava Ausfluſs zu ver-

schaffen, erklären, warum die Peperinschichten von der Seite des Monte Cavo gegen die Seen zu herabfallen, indem sie wohl durch die Gewalt aus ihrer natürlichen Lage in die Höhe getrieben wurden.

Zwar konnte ich nirgends bestimmt erkennen, daſs die Lava des Monte Cavo auf dem Peperin liegt; jedoch bemerkt man oberhalb Nemi hohe Schlackenschichten auf dem Peperin, und eben so fangen oberhalb Palazzuola schon nahe am Rande des Albaner Sees die Schlacken des Monte Cavo an, auf welche gegen Rocca di Papa zu die Lava selbst folgt. Wollte man annehmen, der Peperin sei erst nach der Lava gebildet, so würde man nicht einsehen können, warum sich weder auf dem Monte Cavo, noch auf den tusculanischen Bergen die geringsten Spuren von Peperin oder seinem Staube finden, obgleich diese Berge den Kratern des Peperin so benachbart sind, daſs sie zum Theil von ihrem Rand anfangen. *Leopold v. Buch* bemerkte zwar in einem Thale bei der Quelle „dell' aqua tepidula" Basalt, der unter dem Peperin lag *). Ich hatte nicht Gelegenheit, diesen Ort zu beobachten; da jedoch auch eine Lava, die sich nach dem Peperin bildete, aus seiner Spalte hervorkommen muſste, so kann sie oft zu unterst liegend erscheinen, ob sie gleich viel später gebildet ist.

Schwieriger zu erklären, scheint mir der Ursprung derjenigen dichten Lava, welche die Peperinwände der beiden Seen an den meisten Stellen bekleidet. Es lassen sich hierüber zwei Meinungen

*) Geognostische Beobachtungen auf Reisen durch Deutschland und Italien. Bd. II. 1809.

aufstellen: Entweder stiefsen die Oeffnungen der beiden Seen, nachdem sie den Peperin ausgespien hatten, auch Lava aus, welche die Becken anfüllte, und sich an die Peperinwände anhängte, welche aber beim nachlassenden Drang des vulkanischen Feuers aus der Mitte und von einigen Theilen der Wände wieder in die Oeffnungen zurücksank, und dieselbe im Wasserbehälter verwandelte; — oder diese Lava flofs von oben herab, und namentlich von dem diese Seen beherrschenden Monte Cavo, und blieb an den Peperinwänden hängen. — Gegen letztere Meinung streitet vorzüglich das, dafs die Lava die Seen auch an Stellen umgiebt, die gänzlich vom Monte Cavo abgekehrt sind, wie unter Gensano, und zwischen Castell Gandolfo und Albano. Auch bemerkt man an diesen Stellen keine Spur von Lava auf dem Rücken des Peperins. Daher ist die erste Meinung, wenigstens in Hinsicht der dichten Lava, wahrscheinlicher, und nur von jenem Sperone, welcher unter Nemi einen Fels bildet, kann man annehmen, dafs er vom benachbarten Monte Cavo herabgeflossen ist, da auch dessen Schlacken bis an diesen Theil des Seerandes sich hinerstrecken. Wirklich zeigt auch die dichte Lava der Seen von der des Monte Cavo, nach meinen wenigen Beobachtungen, einige Verschiedenheit. So ist die Lava der beiden Seen äufserst dicht, vom dichtesten Basalt nicht zu unterscheiden, ist ganz frei von Poren, welche in der des Monte Cavo, namentlich in der bei Rocca di Papa nie fehlen. Ferner enthält die Lava des Albaner Sees nur gröfsere Leucite; die des Monte Cavo, aufser einzelnen gröfseren, eine unzählige Menge sehr kleiner. Endlich enthält die Lava,

die sich am westlichen Thor von Nemi findet, gar keine Leucite, und dagegen kleine Feldspathkrystalle, welche nie in der Lava des Monte Cavo bemerkt werden. Doch sind diese Beobachtungen noch zu einzeln, um einen sichern Schluſs zu erlauben.

Aus dem bis hieher Gesagten ergeben sich einige Bemerkungen über die Ansicht, die *Leopold von Buch* in seinem obenerwähnten vortrefflichen Werke über die Bildung des Römischen Bodens hegt. Er nimmt nämlich an, daſs der Tuff der Monti Verdi, des Aventins und Capitalins (welchen er mit Unrecht für Wacke ansieht, ob er gleich erdiges Gefüge hat, Bimsteinstücke in Menge enthalt, und dem vulkanischen Tuff der phlegräischen Gefilde sehr ähnlich, nur etwas harter ist); ferner die Schichten von Lapill (Bimsteinstücken) von Puzzolana (vulkanischer, zum Mörtel tauglicher Erde) und von gemeiner vulkanischer Erde (welche 3 verschiedenartige Productionen er, dem Sprachgebrauch zuwider, unter dem Namen des vulkanischen Tuffs auffuhrt) — daſs alle diese Stoffe durch das Wasser von den Bergen des alten Latiums herabgeschwemmt worden waren. Da sich jedoch auf diesen Bergen keine Stücke eigentlichen fibrosen Bimsteins finden, so können weder die Lapillschichten, noch auch der Tuff der erwähnten Hügel, der so viel Bimsteinstücke enthält, von hier aus entstanden seyn. Vielmehr muſs man den Tuff der Monti Verdi, des Aventins und Copitalins zu den ältesten vulkanischen Schöpfungen dieser Gegend zählen, der an dem Orte, wo er sich noch jetzt findet, herausgeworfen ist, daher man an keinem andern Orte Spuren von ihm findet. — Eben so wenig wahrschei[illegible] vulka-

nische Erde, welche meistentheils voller Lavastücke und verwitterter Leucite ist, und die Puzzolana, welche keine fremde Beimengungen enthält, und immer unter der erstern zu liegen scheint, von den Bergen des alten Latiums herabgeschwemmt sind, obgleich ihre Ausbreitung in Schichten, die oft sehr dünn sind, und die sich durch die ganze römische Ebne erstrecken, zu beweisen scheint, daſs sie sich aus dem Wasser niedergesetzt haben. Denn wenn auch der Sperone der genannten Berge bisweilen von ein wenig Erde bedeckt ist, so ist sie doch zu fett, um als Puzzolana zu dienen, und enthält zugleich nur sehr wenige Leucite. Daher halte ich es nicht für ungereimt, den Gabiner und Regiller See, deren Wesen, da sie keine Wasser ergieſsende Quellen sind, ohnehin auf eine andere Weise sehr schwierig zu begreifen seyn würde, für ehemalige Krater zu halten, welche einst die vulkanische Erde, die hinterher durch Wasser über die ganze Römische Ebne verbreitet wurde, ausspien; und vielleicht spien noch mehrere Krater in dieser Ebne solche Erde aus, die dieselben nachher wieder zudeckte. Einer dieser Krater lieferte wahrscheinlich die Melanite, welche sich vorzüglich am Fuſs der tusculanischen Berge in der vulkanischen Erde finden.

2) *Vom Hauyn von Marino.*

Vorkommen desselben.

Das Gestein, welches den Hayn enthält, scheint sich im ganzen Gebiet des Peperins zu finden, und oft auſserhalb desselben, wahrscheinlich durch Wasser hinweggeschwemmt; und findet sich sowohl am

See von Nemi, als an dem von Albano; vorzüglich wird es in den grofsen Peperinbrüchen unter Merino gesammelt, woher auch das von mir untersuchte erhalten ist.

In diesem Gestein ist der Hauyn mit grünlichbraunem Glimmer, krystallisirtem und körnigem Augit, einem weifsen Fossil und körnigem Eisenoxydul in verschiedenen Verhältnissen verbunden. Bisweilen fehlt das weifse Fossil, und grüner Hauyn nebst Glimmer überwiegen; oft finden sich nur kleine Körner blauen Hauyns in das überwiegende weifse Fossil eingesprengt.

Oryktognostische Beschreibung des Hauyns von Marino.

Nur einmal sah ich beim Mineralienhändler *Riccioli* den Hauyn in der Gestalt eines kleinen undeutlichen Octaeders. Sonst findet er sich immer gestaltlos in scharfkantigen Körnern. Selten zeigt er Einen Blätterdurchgang.

Das specifische Gewicht der reinsten Körner Hauyns fand ich bei 15° R. zu 2,833.

Der Hauyn rizt das Glas, giebt am Stahle keine Funken: zeigt muschlichen Bruch und scharfkantige Bruchstücke; hat starken Glasglanz; ist immer durchsichtig; erscheint von einer blauen Farbe, die vom Berlinerblau durch das Himmelblau in das Grüne des Berylls übergeht; phosphorescirt nicht beim Kratzen mit einer Messerspitze; giebt einen weifslichen Strich.

Nach *Gismondi* und *Hauy* läfst er sich vor dem Löthrohre nicht schmelzen; dennoch gelang es mir,

ihn davor gänzlich unter Aufschäumen zu einer weifsen undurchsichtigen blasigen Perle zu schmelzen *). Durch Schmelzen mit Borax erhielt ich, so wie *Gismondi*, ein durchsichtiges topasfarbiges Glas, und nicht ein grünlichgelbes, wie *Vauquelin*.

Körner dieses Fossils lösen sich nicht in Salzsäure auf, sondern werden gleich dem Nephelin undurchsichtig, und verlieren zugleich ihre Farbe. Sein Staub hingegen bildet mit dieser Säure, besonders bei mitwirkender Wärme, unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas, eine Gallerte.

Chemische Untersuchung des Hauyns von Marino.

Sehr schwierig war die mechanische Trennung des Hauyns von den beigemengten Fossilien, so dafs es mir erst nach einigen Wochen gelang, aus solchem Gestein, das kein weifses Fossil enthielt, eine geringe Menge fast ganz reinen Hauyns abzutrennen.

In einer starken Rothglühhitze verlor der Hauyn nur 1,2 Procent, und erschien zum Theil schwärzlichblau gefärbt; seine Stücke klebten nur wenig zusammen.

Ich behandelte nur 4,771 Grammen dieses Fossils auf dem von *Vauquelin* eingeschlagenen Wege, um etwa zugleich bemerken zu können, woher der beträchtliche Gewichtsverlust bei ihm rührte. Das

---

*) Auch *Gillet Laumont* (S. Journ. des Min. Vol. 23, S. 311) schmelzte den Hauyn von Nemi leicht zu einer weifsen undurchsichtigen blasigen Perle; das Entfärben des Hauyns bei der ersten Einwirkung des Feuers, das er bemerkt hat, konnte ich jedoch nie wahrnehmen.

Pulver wurde zuerst mit Salzsäure behandelt, wobei sich Schwefelwasserstoffgas entwickelte, und eine durchscheinende Gallerte bildete. Nach lang fortgesetztem Kochen mit immer neuen Portionen Salzsäure wurde das Ganze zur Trockne abgedampft, mit, durch Salzsäure angesäuertem, Wasser aufgelöst, filtrirt und das unaufgelöst bleibende Pulver geglüht. Dieses gab sich jedoch nicht als reine Kieselerde zu erkennen, sondern als ein Gemisch von Kieselerde, Kalk und Alaunerde, in welche Bestandtheile es durch Schmelzen mit Kali, Behandeln mit Salzsäure, Abdampfen, Wiederauflösen in salzsaurem Wasser, Filtriren, Uebersättigen mit Aezlauge und Kochen, Filtriren und Fällung durch Salmiak zerlegt wurde.

Die von der unreinen Kieselerde abfiltrirte Flüssigkeit wurde zur Trockne abgedampft und mit Alkohol ausgezogen. Das Unauflösliche bestand nicht aus reinem Gyps, sondern enthielt zugleich viel salzsaures Kali, welches durch wiederholte Auflösungen in wenig Wasser abgetrennt wurde.

Der weingeistige Auszug wurde mit Wasser verdünnt, gekocht und, nach Zusatz von einigen Tropfen Salpetersäure, von neuem gekocht, und dann durch Aetzammoniak gefällt. Der entstandene Niederschlag wurde durch Kochen mit Aezlauge und Fällung der Auflösung durch Salmiak in Eisenoxyd und Alaunerde zerlegt.

Aus der durch Aetzammoniak gefällten Flüssigkeit schlug kohlensaures Ammoniak in der Siedhitze noch kohlensauren Kalk nieder.

Die übrige Flüssigkeit gab nach dem Abdampfen und Glühen noch salzsaures Kali.

Der Hauyn enthält dieser Untersuchung zu Folge:

Kieselerde	35,48
Alaunerde	18,87
Schwefelsauren Kalk . . .	21,73
Reinen Kalk	2,66
Kali	15,45
Eisenoxyd	1,16
Wasser	1,20
Schwefelwasserstoff nebst Verlust	3,45
	100,00.

Da man jedoch nicht annehmen darf, dafs die Schwefelsäure im Hauyn selbst an den Kalk allein gebunden ist, an den sie wohl erst auf Hinzufügen von Salzsäure tritt, so wäre an die Stelle des schwefelsauren Kalks und des reinen Kalks zu setzen:

Schwefelsäure . . .	12,39
Reinen Kalk . . .	12,00

Der zur Analyse des Hauyns, nach Vauquelins Beispiel, eingeschlagene Weg scheint mir nicht der passendste zur genauen Bestimmung der Bestandtheile zu seyn; theils weil sich durch Alkohol das salzsaure Kali vom schwefelsauren Kalk nicht rein abscheiden läfst, theils und vorzüglich, weil die Salzsäure auch bei länger fortgesetzter Behandlung nicht im Stande zu seyn scheint, den Hauyn völlig aufzuschliefsen, und noch Kalk und Alaunerde bei der Kieselerde zurückläfst, so dafs man noch zum Schmelzen mit Kali seine Zuflucht nehmen mufs. Genauer würde daher die Analyse ausfallen, wenn man den Hauyn sowohl mit Kali, als auch mit salpetersaurem Baryt behandelte. Zu dieser doppelten Behandlung fehlte mir jedoch die nöthige Menge reinen Hauyns.

Wunderbar ist es, daſs ein Fossil, welches so viel Schwefelsäure enthält, hart genug ist, um Glas zu ritzen; ein Verhalten, durch welches sich der Hauyn von allen übrigen Fossilien unterscheidet. Eben so auffallend ist die Entbindung von Schwefelwasserstoffgas auf Hinzufügen von Salzsäure, bei einem reinen durchsichtigen Hauyn, der durchaus keinen Kies oder etwas ähnliches enthielt, so daſs man annehmen muſs, daſs dieſs Gas mit in die chemische Zusammensetzung des Hauyns gehört. — Dieser Gehalt an Schwefel unter der doppelten Form scheint mit den geognostischen Verhältnissen des Hayns zusammenzuhängen, da man annehmen darf, daſs er den Feuer erzeugenden und also schwefelhaltigen Lagern benachbart gewesen, und auch wohl gleichzeitig mit diesen gebildet worden sey.

In Hinsicht des Platzes, der dem Hauyn in der Reihe der Fossilien gebührt, scheint der Hauyn der Familie der Zeolithe am nächsten zu stehn, mit denen er im specif. Gewicht, in der Härte, und andern äuſsern Zeichen, und auch darin übereinkömmt, daſs er mit Säuren eine Gallerte liefert, mit Aufschäumen, freilich schwierig, schmilzt und daſs er so viel Kali und zugleich dieselben Erdarten enthält, wie die übrigen Zeolithe. Doch unterscheidet er sich von diesen durch seinen starken Gehalt an Schwefelsäure, und er kommt hierin, so wie in seiner blauen Farbe mehr mit dem Lasurstein überein, wenn nicht anders die von *Klaproth* im Lasurstein entdeckte Schwefelsäure nur als Verunreinigung anzusehen ist.

Oryktognostische Beschreibung des weifsen Fossils von Marino.

Dieses findet sich auf doppelte Weise: Entweder spathig oder kleinkörnig. Nie bemerkte ich einen wirklichen Krystall; jedoch läfst sich die späthige Art in hexaedrische Stücke theilen, an denen man zum höchsten vier glatte Flächen bemerkt, welche einen rechten Winkel mit einander bilden, während die zwei übrigen Flächen muschlichen Bruch zeigen.

Das specif. Gewicht der spathigen Art beträgt 2,727, das der körnigen 2,488. In der Härte kommt diefs Fossil mit dem Hauyn überein, indem es Glas ritzt, aber mit Stahl keine Funken giebt. Die Zerbrechlichkeit dieses Fossils gleicht der des Flufsspaths; die körnige Art ist jedoch oft sogar zerreiblich. — Der Bruch ist muschlich. — Die spathige Art zeigt stärkern Glasglanz; die körnige hat oft nur erdiges Ansehen. — Die späthige Art ist beinah vollkommen durchsichtig, die körnige undurchsichtig. — Die weifse Farbe dieses Fossils sticht gewöhnlich ein wenig ins Gelbliche oder Bräunliche, ohne Zweifel von in Oxyd übergegangenem Eisenoxydul. — Die körnige Art leuchtet im Dunkeln beim Schlagen mit dem Hammer, oder beim Kratzen mit der Messerspitze; die spathige Art zeigt nicht diese Erscheinung.

Vor dem Löthrohr vermochte ich nicht das Fossil gänzlich zu schmelzen, sondern höchstens auf der Oberfläche und an den Ecken, wodurch es undurchsichtig wurde. Auch lösten sich seine Stücke nur schwierig und langsam in Borax auf, mit dem

sie ein wasserhelles Glas bildeten. — In Salzsäure wurde ein durchsichtiges Stück dieses Fossils nicht verändert.

Chemische Untersuchung dieses Fossils.

Auch dieser Körper liefs sich aus seinem Gemenge nur schwierig rein abtrennen, und blieb immer mit ein wenig Hauyn und Eisenoxydul verbunden.

Nach vorläufigen Versuchen, die besonders darthaten, dafs Salzsäure diefs Fossil noch weniger vollständig aufschliefst, als den Hauyn, schlug ich folgende Wege ein:

1) Durch starkes Rothglühen in einem Platintiegel ergab sich ein Verlust von 2 Procent.

2) 4 Grammen des feinpulverisirten Fossils wurden mit Aetzlauge eingekocht, geschmolzen, in Salzsäure aufgelöst, zur Trockne verdampft, mit salzsaurem Wasser wieder aufgelöst, und von der Kieselerde abfiltrirt. Das Filtrat wurde mit Salzsäure übersättigt, und in der Kälte mit kohlensaurem Natron bis zum Neutralisationspunkt gemischt. Aus dem Niederschlag zog Aetzlauge die Alaunerde, und liefs ein Gemisch von Eisenoxyd und Kalk, welches durch Auflösen in Salzsäure und Zusatz von Ammoniak getrennt wurde. Aus dieser mit Ammoniak gesättigten, und der obigen mit kohlensaurem Natron neutralisirten Flüssigkeit, welche gemischt wurden, fällte kohlensaures Natron in der Hitze ein Gemenge aus kohlensaurem Kalk und Manganoxydul. Aus diesem Gemenge zog nach halbstündigem gelinden Glühen verdünnte Salpetersäure blos den Kalk

aus, während sie das Manganoxyd zurückliefs. Die salpetersaure Kalkauflösung zeigte endlich noch eine Spur von Kalkerde.

3) 5,469 Grammen des weifsen Fossils wurden mit 5mal soviel salpetersaurem Baryt allmälig verpufft. Die geschmolzene Masse wurde in verdünnter Salzsäure aufgelöst, zur Trockne abgedampft, wieder in salzsaurem Wasser aufgelöst, filtrirt, mit Schwefelsäure gefällt, filtrirt, und nach hinlänglicher Verdampfung mit kohlensaurem Ammoniak während des Kochens gefällt. Die filtrirte Flüssigkeit wurde in einem Platintiegel verdampft und geglüht; da sie jedoch noch schwefelsauren Kalk enthielt, so mufste die Fällung durch kohlensaures Ammoniak von neuem vorgenommen werden. Das durchs Glühen erhaltene Salz schofs nach dem Wiederauflösen ganz zu schwefelsaurem Kali nebst wenig schwefelsaurem Natron an.

4) Durch Behandeln des weifsen Fossils mit Salzsäure blieben aufser der Kieselerde 9 Procent des Fossils unaufgelöst. Die Auflösung gab mit salzsaurem Baryt einen so unbeträchtlichen Niederschlag, dafs man ihren Gehalt an Schwefelsäure sicher von dem Hauyn herleiten kann, der dem weifsen Fossil noch anhing.

Diesen Versuchen zu Folge sind die Bestandtheile des weifsen Fossils:

Kieselerde	51,05
Alaunerde	24,43
Kalk nebst Spuren von Talkerde .	3,72
Kali nebst einer Spur von Natron	11,79
Eisenoxyd	2,50
Manganoxyd	0,45
Wasser	2,00
	95,94
Verlust	4,06
	100,00.

Demnach kommt dieses Fossil sowohl in der Menge der Kieselerde, als der Alaunerde sehr mit dem Leucit, wie ihn *Klaproth* *) untersucht hat, überein, und enthält auch eine nur etwas geringere Menge Kali; doch unterscheidet es sich vom Leucit durch seinen Gehalt an Natron, Kalk und Talkerde, da man das Eisen und Mangan von mechanischer Verunreinigung herleiten kann. Auch ist das ein Unterschied, daſs der Leucit durch Salzsäure fast gänzlich aufgeschlossen wird, das weiſse Fossil hingegen viel weniger.

So gering, wie in den chemischen Verhältnissen, ist der Unterschied in Hinsicht der physischen und geometrischen Attribute beider Fossilien. Das weiſse Fossil erscheint nämlich nie in den Krystallen des Leucits; es zeigt nur zweifachen Blätterdurchgang; hat ein etwas gröſseres specifisches Gewicht; zeigt in seiner körnigen Art Phosphorescenz, was beim Leucit, so viel ich weiſs, nie bemerkt ist; und endlich ist es ein wenig oberflächlich schmelzbar, während der Leucit unschmelzbar ist.

*) Beiträge Bd. II.

Vom Analcim, mit dem unser Fossil sowohl in der Menge des Kalks, als der übrigen Hauptbestandtheile ausserordentlich übereinkommt, unterscheidet es sich vorzüglich dadurch, dafs es nur oberflächlich schmelzbar ist.

Von den übrigen Zeolitharten weicht es noch mehr, sowohl in seiner Zusammensetzung, als in seinem Blätterdurchgang und seiner so höchst geringen Schmelzbarkeit ab; vom glasigen Feldspath, dem es äufserlich etwas gleicht, sowohl durch seine Zusammensetzung, als auch dadurch, dafs der Feldspath in Säuren sich fast gar nicht auflöst, und dafs er am Stahl Feuer giebt.

Wenn gleich diesem zu Folge das untersuchte Fossil von allen übrigen ein wenig abweicht, so möchte ich es doch nicht, so lange etwas bestimmteres über seine Struktur und Krystallisation bekannt ist, als eine eigene Art aufführen, und bin mehr zu glauben geneigt, dafs diefs Fossil nur einem Uebergang vom Leucit zum Analcim macht.

3) *Vom Hauyn, der sich beim Denkmal der Cäcilia Metella findet.*

Nahe beim Denkmal der Cäcilia Metella findet sich ein platter Hügel von Lava, aus welchen Rom seinen Pflasterstein als sogenannten „Selce di Capo di bove" erhält. In der Nachbarschaft dieses Hügels finden sich einzelne Lavastücke, die Hauyn enthalten, wie auch *Riccioli*, von dem ich einige erhielt, versicherte. Diese einzelnen Lavastücke kommen wohl nicht von dem Hügel selbst, indem beide Laven etwas von einander abweichen: Die Lava des

Hügels ist grauschwarz, von kleinkörnigem flachmuschligen Bruch, enthält einzelne Bohnen grofse Leucite, kleinen Augit, und oft gelbbraune Punkte von Mellilith, und zeigt oft Höhlungen oder Spalten, die mit Krystallen von Mellilith, von Pseudonephelin von durchsichtigen, glänzenden, sehr zarten Nadeln gefüllt, oder auch mit salzsaurem Kupfer überzogen sind. — Die Lava jener einzelnen Stücke ist blafsgrau, und zwar auch dicht und kornig, hat aber auf dem Bruch ein mehr erdiges Ansehen und enthält ausser dem Hauyn nur grofse Leucite und Augite.

Der Hauyn findet sich in dieser Lava in kleinen höchstens erbsengrofsen Massen, welche durchsichtig und blafs berlinerblau gefärbt sind, und theils in den Leuciten, theils in der Lava selbst eingeschlossen liegen.

Diesem Hauyn ist derjenige ähnlich, den *Neergaard* *) in Körnern in eine dichte graue Lava von Albano, welche Augite, grofse Leucite und wenig Glimmer enthielt, eingesprengt sah.

4) *Vom Vesuvianischen Hauyn.*

An dem Ufer le Petrazze bei Portici fand ich eine der Römischen höchst analoge Gebirgsart, welche aus Hauyn, einem weifsen Fossil, vielen Blättchen braungrünen Glimmers, schmutziggrünem, erdigkörnigem, bisweilen auch krystallisirtem Augit und wenig Eisenoxydul gemengt ist **).

---

*) a. a. O.

**) In einem andern Vesuvianischen Gestein, das ich besitze, ist der Hauyn mit grünem Kalkstein verbunden.

Der *Hauyn* bildet darin stumpfkantige Körner, die sich leicht von den übrigen Fossilien trennen lassen, nur einmal fand ich einen undeutlichen Krystall, aus dessen wenigen Seiten sich auf ein Rhomboidaldodecaeder schliefsen liefs; auch fand ich dabei eine mit einer Fläche parallelgehende Spalte, so daſs man entweder ein Rhomboidaldodecaeder, oder ein Octaeder zur primitiven Form annehmen darf.

Das specifische Gewicht beträgt 2,6875; in Ansehung der Harte steht dieser Hauyn dem Hauyn von Marino nach, da er nur schwierig das Glas ritzt. Er ist sehr zerbrechlich; zeigt eine sehr schöne blaſs smalteblaue Farbe, zeigt sich nie durchsichtig, sondern nur durchscheinend.

Vor dem Lothrohr schmilzt er viel leichter, als der von Marino, unter Aufschaumen, zu einer weissen undurchsichtigen Perle. Mit Borax schmilzt er ebenfalls zu einem topasfarbenen Glase zusammen. — Ein Stück in Salzsäure geworfen, wird ebenfalls entfärbt und undurchsichtiger.

Das Pulver dieses Hauyns entwickelte, mit Salzsäure behandelt, sogleich Schwefelwasserstoffgas und bildete auch beim Verdampfen eine Gallerte. Nach dem Abdampfen zur Trockne wurde das Ganze in salzsaurem Wasser aufgelöst und filtrirt, und zeigte nun mit salzsaurem Baryt einen weiſsen Niederschlag, und einen fast eben so groſsen mit kleesaurem Kali und mit Ammoniak, und nach hinlanglicher Concentration bildete es auch mit Platinauflösung einen braunen Niederschlag.

Demnach enthalt auch der vesuvianische Hauyn Schwefelwasserstoff, Schwefelsäure, Kali, Kalk und Allaunerde.

Das *weiſse Fossil* findet sich in jenem gemengten Gestein in gröſsern Körnern, und nie krystallisirt; doch zeigt es deutlich einen doppelten Blätterdurchgang unter einem rechten Winkel.

Sein specifisches Gewicht beträgt 2,151. Es ritzt leicht das Glas, ohne am Stahl Funken zu geben; hat muschlichen Bruch, starken Glasglanz, eine weiſse oder gelblich-weiſse Farbe; ist theils durchsichtig, theils durchscheinend. Weder unter dem Hammer, noch beim Kratzen mit dem Messer phosphorescirt es.

Vor dem Löthrohr schmilzt es schwierig ohne Aufschaumen zu einer weiſsen trüben Perle, welche eine rauhe krystallartige Oberfläche zeigt. Mit Borax schmilzt es leicht zu einem wasserhellen Glase zusammen. — In Salzsäure wird es nach einigen Tagen undurchsichtig.

Das Pulver dieses Fossils entwickelte mit Salzsäure kein Schwefelwasserstoffgas, bildete aber damit unter Mitwirken der Wärme eine vollkommene Gallerte, welche zur Trockne abgedampft wurde. Mit viel Salzsäure verdünntes Wasser nahm hieraus viel Kalk, Alaunerde und Kali auf, die sich durch kleesaures Kali, Ammoniak und, nach gehöriger Concentration, durch Platinauflösung zu erkennen gaben. Dagegen bewirkte salzsaurer Baryt kaum eine Spur von Trübung. — Das im salzsauren Wasser unaufgelöst gebliebene Pulver betrug nach dem Trocknen 60 Procent.

Aus dem Gesagten erhellt, daſs dieses weiſse Fossil, welches in der vesuvianischen Gebirgsart dieselbe Stelle vertritt, wie das weiſse Fossil in der

von Marino, in vielen Verhältnifsen, namentlich im Blätterdurchgange, in der Härte, Farbe, und dem Glanze mit diesem übereinstimmt, dafs es aber von ihm besonders darin abweicht, dafs es gänzlich schmelzbar ist, sich leicht mit Borax zusammenschmelzen läfst, in Salzsäure undurchsichtig wird, sich auf vollständiger und unter Bildung einer vollkommenen Gallerte in ihr auflöst; und dafs es ein geringes specifisches Gewicht hat, und nicht phosphorescirt.

Vom Leucit unterscheidet es sich vorzüglich durch seinen starken Gehalt an Kalk. Dagegen kommt es in allen seinen Verhältnissen mit dem Analcim überein, welcher überhaupt, nebst dem ihm nahverwandten Sarkolith, mit andern Fossilien zu, wie es scheint, neptunischen Gebirgsarten verbunden, als Auswürfling des Vesuvs häufig gefunden wird *).

Was andere Schriftsteller über den vesuvianischen Hauyn erwähnt haben, ist folgendes:

Breislak *) hat mehrere Gesteine aus der Thompsonschen Sammlung beschrieben, in welcher der Hauyn, den er Lazulith nennt, von lasurblauer, himmelblauer und meergrüner Farbe, beständig in meistentheils durchsichtigen Körnern vorkam, und zwar in Verbindung mit spathigem Kalkstein, Marmor und dichtem Kalkstein, mit Quarz, Glimmer, Leucit und Olivin. Wäre *Breislaks* Quarz, der mit

*) *Gillet Laumont,* der dasselbe Gestein zu beschreiben scheint, hielt den Analcim für Nephelin. S. Journ. des Min. Vol. 23. S. 311.

**) *Scipion Breislak* voyages physiques et lithologiques dans la Campanie. 1801. Tom. I. S. 163.

Glimmer und Hauyn gemengt seyn soll, der so eben beschriebene Analcim, so hat auch schon Breislak das von mir untersuchte Gestein gekannt.

Ein Fossil jedoch, welches *Breislak* auch als Lazulith unter Nr. 7. auffuhrt, das zwar auch lasurblau, aber undurchsichtig, erdig und dicht ist, und die Sprünge eines braunen, dichten kieselartigen Gesteines ausfullt, gehort nicht zum Hauyn. Auch ich besitze mehrere Exemplare von diesem Fossil; das einemal ist es in der Spalte eines feinkörnigen Marmors enthalten, jedoch so, daſs zwischen ihm und dem Marmor immer eine einige Linien dicke Lage eines braunen Fossils, das oft Augite enthalt, befindlich ist; das anderemal bildet dieses blaue Fossil eine dünne Lage auf dem einen Ende eines dunkelgrauen dichten Basalts, der schwarzen Glimmer enthalt, und ist noch mit einer Lage körnigen Marmors bedeckt. Dieses kleine Fossil hat auſser seiner Farbe, die jedoch dunkler ist, nichts mit dem Hauyn gemein, und wird vielleicht einmal als eine neue Art aufgeführt werden.

Auch *Neergaard* beschreibt einige vesuvianische hauynhaltende Gesteine aus der Sammlung des Herrn von *Drée*, in welchen bald meergrüner Hauyn mit Idocras, Augit und Glimmer verbunden ist, bald lasurblauer Hauyn eine in Majonit eingehullte Niere von 5 Linien Durchmesser in Kalkstein bildet.

In der an vulkanischen Producten jener Gegenden sehr reichen Mineraliensammlung der Universität zu Neapel fand ich den Hauyn entweder in dem von mir untersuchten Gestein, oder in Marmor, jedoch nie krystallisirt.

Dagegen hatte ich Gelegenheit, in der sehr schönen Sammlung von Producten des Vesuvs, die der Ritter Monticelli, Professor der Ethik zu Neapel besitzt, in einem, mit dem von mir untersuchten übereinkommenden, Gestein einen Krystall von Hauyn zu sehen, welcher, obgleich seine Kanten abgestumpft waren, ein unregelmäſsiges sechsseitiges Prisma darzustellen schien, welches von vier Flächen, die auf den vier stumpfen Seitenkanten stehen, zugespitzt ist. Wenn man das Oktaëder zur primitiven Form des Hauyns annimmt, so erhält man diese Krystallisation durch Abstumpfung der vier Kanten und zwei Ecken der Basis.

5) *Vom Andernachischen Hauyn.*

Diesen hatte ich besonders in dreierlei Gesteinen Gelegenheit zu beobachten, nämlich: 1) in einem eigenthümlichen Gemenge von glasigem Feldspath mit einigen andern Fossilien; 2 im Andernacher Mühlstein; und 3) im Traſs. — Von jedem insbesondere:

1) Das Feldspathgestein findet sich im Laacher See, und wie es nach *Nose* *), welcher ähnliche Gesteine beschreibt, scheint, nur in einzelnen Stüken. Es besteht aus undeutlichen Tafeln weiſsen glasigen Feldspathes, welche durch ein kaum bemerkbares graues Cement so vereinigt sind, daſs viele Zwischenräume bleiben; — aus vierseitigen geschobnen mit zwei Flächen zugeschärften und aus sechsseitigen

*) *Nose*, orographische Briefe über das Siebengebürge und die benachbarten zum Theil vulkanischen Gegenden beider Ufer des Niederrheins. Frankf. 1789. Th. II. Br. 18.

Säulen basaltischer Hornblende; — aus primitiven Säulen gelben Sphens; — aus Körnern von Eisenoxydul; — und endlich aus Hauyn.

Dieser Hauyn erscheint etwas blasser blau, als der von Marino, und ist in kleinen Massen in den Zwischenräumen, die der Feldspath läfst, vertheilt. Von Krystallisation oder Blätterdurchgang liefs sich keine Spur bemerken. In Ansehung der Härte, des Glanzes, Bruchs, und der Durchsichtigkeit kommt er mit dem von Marino überein.

Vor dem Löthrohr schmilzt er etwas leichter, als der von Marino, unter geringem Aufschaumen, zu einem etwas blasigen, durchsichtigen bläulichen Glase. Mit Borax bildet er ein blafs topasgelbes Glas.

Eine kleine Menge dieses Hauyns feingepulvert, entwickelte mit Salzsäure ein wenig Schwefelwasserstoffgas, und bildete damit eine schmutziggrüne Masse, welche auf Hinzuthun von Wasser und Anbringung von Wärme etwas gallertartig wurde. Nach dem Abdampfen zur Trockne wurde salzsäurehaltiges Wasser damit gekocht und filtrirt. Diese Flüssigkeit gab mit salzsaurem Baryt und Aetzammoniak starke Niederschläge, mit kleesaurem Kali einen geringern, wahrscheinlich wegen zu sehr vorwaltender Salzsäure; und nach hinlänglicher Einengung fällte sie auch aus der Platinauflösung kleine Körner. Demnach erhält auch dieser Hauyn Schwefelwasserstoff, Schwefelsäure, Kalk, Alaunerde, Kieselerde und Kali.

In den von *Nöggerath* herausgegebenen mineralogischen Studien über die Gebirge am Niederrhein Frankf. 1808., welche mit neuen und unnöthigen

Namen überfüllt sind, wird (S. 178, b) das so eben untersuchte Feldspathgestein aus der Laacher Gegend als eine Verbindung von Sanidin, Erigon, Spinellin und Saphirin aufgeführt. So wie aber schon bekannt ist, daſs der Sanidin glasiger Feldspath und der Saphirin Hauyn ist, so erhellt auch besonders aus der oben beschriebenen Krystallform, daſs der Erigon basaltische Hornblende ist; endlich ist auch der Spinellin nichts anders, als Sphen, was sowohl aus der Krystallform, als auch aus einer oberflächlichen chemischen Untersuchung hervorgeht: Denn dieses Fossil schmolz vor dem Löthrohr schwierig zu einem schwarzen Glase; aus Salzsäure, die einige Zeit mit feinem Pulver digerirt worden war, schlug Ammoniak gelbe Flecken nieder, und als ich diese wieder in ganz wenig Salzsäure aufgelöst hatte, so wurden sie durch Gallapfeltinktur rothbraun gefällt.

Bemerkenswerth ist es, daſs demnach der Hauyn an dreierlei Orten mit ungefähr denselben Fossilien zu einem eigenthümlichen Gestein verbunden vorkommt; der von Marino nämlich mit einem weiſsen leucitähnlichen Fossil, mit Glimmer, Augit und Eisenoxydul; — der Vesuvianische mit Analcim, Glimmer, Augit und Eisenoxydul; — und der Andernacher mit glasigem Feldspath, Sphen, Hornblende und Eisenoxydul, wo der Feldspath die Stelle jener weiſsen Fossilien, die Hornblende die Stelle des Augits, und der Sphen, freilich gezwungen, die Stelle des Glimmers vertritt. Dieser Aehnlichkeit wegen darf man auch vom Andernacher Gestein vermuthen, daſs es neptunischen Ursprungs, und vom Vulkan nur ausgeworfen sey.

2) Der Mühlstein, über dessen Vorkommen bei Niedermennich *Nose* *) ausführlich handelt, erscheint dunkelgrau, von vielen unregelmäſsigen Löchern durchbohrt, und enthält viele grüne groſse, aber undeutlich krystallisirte Augitkrystalle, einige Körner glasigen Feldspaths, und zuweilen auch, oft bohnengroſse, Körner von Hauyn.

Dieser Hauyn ist viel dunkler berlinerblau, als der im Feldspathgestein; doch scheint er weicher, da er kaum Glas ritzt. Dabei scheint er auch zerbrechlicher, als der von Marino, zeigt flachmuschlichen Bruch, und ist nur durchscheinend.

Dieses Fossil ist als Rhomboidaldodecaeder gefunden worden **); häufig zeigt es sehr deutliche Blätterdurchgänge, aber immer nur einzelne.

Vor dem Löthrohr wird es sogleich entfärbt, schmilzt aber dann schwierig, ohne bemerkliches Aufschäumen, zu einem trüben weiſsen etwas blasigen Glase. Mit Borax bildet es ein durchsichtiges topasfarbenes Glas. — Das weiſse Pulver einer kleinen Menge dieses Fossils, mit Salzsäure gekocht, nahm ein etwas gallertartiges Ansehen an; die abfiltrirte Flüssigkeit gab mit salzsaurem Baryt einen starken Niederschlag, mit kleesaurem Kali keinen, wahrscheinlich wegen zu sehr verschlagender Salzsäure. Demnach ist wenigstens ausgemacht, daſs auch das Fossil den dem Hauyn am meisten auszeichnenden Stoff, die Schwefelsäure, enthält.

---

*) a. a. O. Th. II. Br. 18.

**) *Hauy* tableau comparatif des resultats de la crystallographie et de l'analyse chimique. 1809. S, 63.

Nöggerrath bemerkt a. a. O. über den Hauyn des Mühlsteins folgendes: Er wirkt nicht auf die Magnetnadel; an Wolle gerieben zieht er leichte Körper an; *am Stahl giebt er Funken*; er ritzt in Glas und *Quarz*; vor dem Löthrohr entfärbt er sich, ohne zu schmelzen; mit Borax schmilzt er zu einem bräunlich, röthlich, oder grünlich gelben durchsichtigen Glase zusammen, welches nach dem Abkühlen trüb wird.

5) Der Vulkanische Tuff von Andernach, der gewöhnlich Trafs genannt wird, ist seinem Vorkommen und seiner Zusammensetzung nach besonders von *Nose* *) beschrieben. Er enthält aufser so vielen andern Substanzen bisweilen Hauyn in sich. Bei Herrn Professor *Hausmann* in Göttingen hatte ich Gelegenheit, ein Stück Bimsstein zu sehen, welches er bei Tönnisstein aus dem Tuffe geschlagen hatte, und welches in seiner Mitte ein sehr kleines Korn Hauyn von reiner aber blasser blauer Farbe enthielt.

Was andere Schriftsteller über das Vorkommen des Andernachischen Hauyns bemerkt haben, ist kurz folgendes:

Collini **) fand blos im Trafs bläuliche und grünliche Verglasungen in kleinen Körnern.

Nose fand:

In der schwammigen Halblava des Kreutzesberg ein kleines durchsichtiges smaragdgrünes Korn, von Feldspath eingehüllt ***);

---

*) a. a. O. Th. II. Br. 23.

**) *Collini* journal d'un voyage etc. Mannh. 1776. Chap. 17.

***) a. a. O. Th. II. Br. 17.

In einem über den Crufter Ofenberg stückweise vertheilten, aus Feldspath, Hornblende, Citrin (Sphen?) und Glimmer bestehenden Gestein ein durchscheinendes, lebhaft amethystfarbenes Quarzkorn;

In einem ähnlichen abgeröllten Gestein bei Brodelfeld ein kleines, eckiges, durchscheinendes, meergrünes, von Feldspath umhülltes Korn;

In, auf dem Kamperkopf am Laacher See umherliegenden Stücken Hornporphyrs — durchscheinende, eckige, meergrüne und dunkelblaue Körner;

In einem Feldspathgestein, als Geröll des Laacher Sees — kleine smalteblaue Körner *);

Im Bimsstein des Trasses — beinah durchsichtigen, blafs smalteblauen Feldspath in Form einer sechsseitigen mit drei Flächen unregelmäfsig zugespitzten Säule, und wieder als einen „Zwillingskrystall, das reguläre Viereck an ein gleichseitiges Sechseck angelegt;"

Im Basalt, welchen der Trafs bei Brohl enthält, — grünlichen und bläulichen Feldspath **).

Endlich fand noch *Nose* ein himmelblaues Korn im Basalte des Petershügels, eines von der Andernachischen Gegend entfernteren, und zum Siebengebirge gehörigen Berges ***).

Nöggerath ****) fand den Hauyn, den er Saphirin nennt, aufser den schon erwähnten in folgenden Gesteinen:

---

*) a. a. O. Th. II Br. 18.

**) a. a. O. Th. II. Br. 23.

***) a. a. O. Th. I. Br. 12.

****) a. a. O. S. 168 u. ff.

1) In einem porphyrartigen Basalt des Niklasberg bei Laach mit glasigem Feldspath, basaltischer Hornblende und Sphen. (*a*)

2) In dem Basalt aus dem Unkelsteiner Bruche; der hier gefundne Hauyn ritzt Quarz. (*b*)

3) In blasigen und schaumigen Bimsteinen. (*e*)

4) In mehreren Basalten mit Pechsteinartiger oder halbverglaster Grundmasse aus der Gegend von Laach. (*f*)

5) In einer dunkelblaulichgrünen Gebirgsart vom Niklasberg, die vielen glasigen Feldspath, und wenig Spinellan (Zeilonit?), Sphen und basaltische Hornblende enthält. (*g*)

6) *Vom Hauyn der Auvergne.*

Da ich von diesem nichts zu Gesicht bekommen habe, so kann ich über ihn nur das von Andern beobachtete anführen.

1) *De Laizer* fand ihn in einzelnen auf dem östlichen Gipfel der *Monts Dor* zerstreuten Stücken einer dichten aus Feldspath und Hornblende bestehenden Lava. Diesen Hauyn fand *Gillet Laumont* nie krystallisirt, bald heller, bald blasser blau, etwas ins Glas ritzend, vor dem Löthrohr sich entfärbend und nur schwierig zu einem weifsen undurchsichtigen Glase schmelzend *).

2) *Weifs* fand in einem Klingsteinporphyr bei Falgoux im Departement du Cantal Körner eines ähnlichen, am Rande stärker als in der Mitte blau-

*) *J. A. H. Lucas*, tableau methodique des espèces minerales, Th. II. S. 226. Journ. des Min. Vol. 23. S. 311.

gefärbten Fossils, welches leicht in Glas ritzte, und vor dem Löthrohre zuerst undurchsichtig wurde, und dann leicht zu einem weißen blasigen Glase schmolz 1).

3. *Weiſs* und auch *Héricart-de-Saint-Vast* entdeckten im Klingsteinporphyr, aus welchem die „Roche Sanadoire" besteht, dasselbe Fossil blau, und zuweilen grün 2).

4. *Mossier* fand auf dem Mont Rognon ein Stück Basalt, welches eine gröſsere Masse von Bergblau enthielt 3).

5. Auch in den Steinbrüchen bei Valvic soll Hauyn vorkommen 4).

Noch sind an einigen andern Orten blaue Fossilien gefunden worden, welche vielleicht zum Hauyn gehören.

Von Born bemerkte Körner eines bläulichen durchsichtigen unschmelzbaren Glases in einem weiſsen leicht schmelzbaren Glase von Pecklin in Oberungarn 5).

Nach *Nöggerath* hat auch *Arduino* (Ital. Biblioth. III. 2. S. 357) in den Vicentinischen und Paduanischen Laven ein ähnliches Fossil gefunden 6).

---

1) a. a. O.

2) a. a. O.

3) *Legrand d'Aussy* voyage d'Auvergne. S. *Nögerrath* a. a. O. S. 187.

4) *Nöggerrath* a. a. O. S. 188.

5) *De Born* catalogue méthodique. T. I. S. 450.

6) *Nögerrath* a. a. O. S. 188.

Dagegen scheint das blaue Fossil, welches Faujas de Saint Fond im eisenschüssigen Sande bei Expailly beobachtete, zum Saphyr zu gehören, da es dessen Krystallform zeigt *).

Eben so scheint das blaue Octaëder im Kalkstein aus Schweden, welches nach Neergaards Bericht **) *von Suedenstierna* an *Hauy* schickte, kein Hauyn zu seyn, da dieser Gelehrte in seinem tableau comparatif, bei Gelegenheit des Hauyns, dieses Fossils nicht erwähnt.

---

*) *Faujas de St. Fond* recherches sur les volcons éteints du Vivarais et du Velay. S. 187.

**) Journ. des Min. Vol. 21. S. 365.

Ueber die
Verbindung des Gerbestoffs mit dem vegetabilischen Schleime.

Vom

Apotheker GRASSMANN *).

An einer Mixtur, die aus einem adstringenshaltigen Aufgufse mit einem Zusatze von Eibischsyrup bestand, bemerkte ich, dafs sich nach einigen Minuten ein käseartiger Bodensatz gebildet hatte, und die überstehende Flüssigkeit bedeutend heller geworden war. Diese Bemerkung machte mich aufmerksam, und gab mir Anlafs, den vegetabilischen Schleim verschiedener Pflanzen auf gerbestoffhaltige Abkochungen genauer zu prüfen. Der Schleim von der Eibischwurzel war der erste, mit welchem ich mehrere Versuche unternahm, und namentlich brachte ich ihn in Verbindung, mit Eichenrinde- Gallapfel- und Tormentillwurzel-Infussion, auch mit der Abkochung einer ordinären Sorte von Chinarinde. Das Resultat war gleich mit dem anfänglich erwähnten, und bewies mir, dafs der Schleim die Eigenschaft besitzt, den Gerbestoff aus seiner Verbindung

*) mitgetheilt vom Herrn Professor Grindel in Dorpat, welcher den H. Verf. zu seinen fleifsigsten Zuhörern zählte.

d. H.

zu fällen. Der Isländische Moosschleim zeigte sich in einigen Fällen gleich wirksam; wo hingegen diefs erst später zu seyn schien, wurden die Resultate durch das Erkalten des Schleims zweifelhaft. Man mufs daher immer mit sehr heifsem Schleime operiren. Wider meine Erwartung waren die Versuche mit dem Schleime von verschiedenen Samen. Ich bereitete mir Schleim von Leinsamen durchs Schütteln mit Wasser, brachte ihn in oben angezeigte Abkochung, es erschien keine Zersetzung. Diefs bestätigte sich auch mit Quitten- und Flohsamen; es war hier eine Ausnahme, die ich nicht erwartete.

So weit war ich mit meinen Versuchen in gedachter Hinsicht unter manchen Modificationen gekommen, als ich mich besann, den, uns als den reinsten vegetabilischen Schleim empfohlenen, nemlich den aus der Salepwurzel, noch nicht geprüft zu haben.

Ich versuchte ihn daher gleich auf ein Galläpfeldecoct und sah, zu meiner Ueberraschung, die auffallendeste Zersetzung in demselben. Es bildeten sich nach dem Umschütteln eine Menge weifsgelber Flocken, die durch Zusatz von Schleim sich vermehrten, und sich in eine zusammenhängende Masse ballten. Die Flüssigkeit wurde fast ganz entfärbt. Dieser Versuch schien mir der gewünschte zu seyn, und versprach die Verbindung des Schleims mit dem Gerbestoff zu charakterisiren. Diesem vorläufigen Versuche liefs ich daher gleich einen in gröfserer Quantität der Stoffe angestellten folgen; etwa $\frac{1}{4}$ Pfund Galläpfel liefs ich mit 8 Pfund Wasser digeriren. Den Schleim bereitete ich mir aus $1\frac{1}{2}$ Quent-

chen Salep-Wurzel Pulver. Den gut gekochten Schleim, suchte ich möglichst von den unaufgelösten Wurzeltheilchen durch mehrmaliges Durchdrücken durch ein Flanelltuch zu reinigen.

Die filtrirte Galläpfel-Infusion, brachte ich in ein hinlänglich groſses Zuckerglas, und setzte gleich, um das Product zusammenhängender erscheinen zu lassen, ein und ein halb Pfund Schleim, unter starkem Umrühren mit einem Stabe, hinzu. Es entstand ein starkes Coagulum, das sich bald zu Boden lieſs, und von weiſsgelblicher Farbe war.

Nachdem durch Schleimzusatz in der Flüssigkeit sich kein Niederschlag mehr erzeugen wollte, sammelte ich das Product, das wir nun *Gerbestoffschleim*, *tanninisirten Schleim*, nennen können. Es verhielt sich auf folgende Art:

Der aus der Mutterflüssigkeit genommene Gerbestoffschleim, fühlte sich schlüpfrig an, hatte eine schwammartige Textur, und zeigte beym Auseinanderziehen, einen bedeutenden Grad von Contractilität.

Durch Waschen im kalten Wasser schien der Gerbestoffschleim nichts von seiner Masse zu verlieren (vielleicht etwas anhängenden Schleim). Die Consistenz wurde fester.

In heiſsem Wasser, etwa von 60° R., wurde der Gerbestoffschleim zu einer bräunlichen, schlüpfrigen Flüssigkeit aufgelöst, die sich bei Abnahme der Temperatur in Gestalt von Flocken ausschied. Der Geschmack war bitterlich zusammenziehend, und gab mit schwefelsaurem Eisen, ein tintenartiges Gemisch.

Der Gerbestoffschleim, nur wenige Zeit der Atmosphäre ausgesetzt, erhält eine bräunliche Oberfläche, schrumpft beim Trocknen auffallend schnell und stark zusammen, und wird nach gänzlichem Austrocknen hornartig und sehr schwer dadurch in Pulverform zu bringen. Das Pulver, mit Alkohol übergossen, gab eine rothbraune Tinctur, die beim Schütteln stark schäumte. Durch Abdestilliren des Alkokols erhielt ich als Rückstand, wie sich erwarten liefs, — *Gerbestoff*.

Diesen aufgestellten Versuchen nach ergiebt sich, dafs der vegetabilische Schleim, wenn auch gleich der Schleim von Samen eine kleine Ausnahme zu machen schien, denjenigen uns bekannt gewordenen Stoffen, die den Gerbestoff aus seinen Verbindungen scheiden, sich mit anreihe.

Schlüfslich führe ich hier noch an, dafs die Wirkung des Schleims auf den Gerbestoff, in einem Decocte, aus welchem der erste Antheil des gedachten Stoffs geschieden wurde (wenn gleich Leim noch sehr stark den Gerbestoff aus der Flüssigkeit fällt) nur wenig oder gar nicht zu bemerken ist. Durch zu wiederholendes Abrauchen des Decocts, mit Beimischung des Schleims, gelang es mir mit diesem eine solche gerbestoffhaltige Flüssigkeit, bedeutend zu entgerbstoffen. Die Gallussäure, ich meine, so wie sie uns bis jetzt aufgestellt wurde, darzustellen, ist mir nicht geglückt — auch wurde ich im Verfolge meiner Versuche, durch Ortsveränderung, unterbrochen. Bis jetzt konnte ich auch nicht Gelegenheit nehmen, das Ganze der diesen Gegenstande betreffenden Versuche, meinem Wunsche nach, einer gründ-

chern und modificirtern Wiederholung *) zu unterwerfen. Ich wünsche daher, wenn der Gegenstand einiges Interesse mit sich führt, ihn von Männern gewürdigt zu sehen, die meine ersten Versuche, bei mehr Kenntnifs und Mufse, nützlich für die Wissenschaft weiter verfolgen.

---

*) Es wird bei dieser Wiederholung nöthig seyn, die bekannte Eigenschaft des Gerbestoffs, *eiweifsstoffhaltige* Flüssigkeiten durch die Verbindung, die er eben so gut mit Eiweifsstoff wie mit Leim eingeht, zu fällen, nicht unberücksichtiget zu lassen, da so viele Vegetabilien eiweifsstoffhaltig sind. Vergl. übrigens die *Abhandlung über Pflanzenschleime v. Heinr. Blitz* im Berl. Jahrb. für Pharmaz. 15. Jahrg. 1811. S. 45 welche indefs dem Hrn Verfasser obiger schon vor längerer Zeit geschriebenen Abhandlung noch nicht bekannt seyn konnte. *d. H.*

Beobachtungen
über die
Menge des kohlensauren Gases
bei der
Ausathmung zu verschiedenen Zeiten und unter verschiedenen Umständen

von

W PROUT. M. D.

(übersetzt aus Thomsons Annals of philos. Bd. II. S. 328. vom *Herausgeber*.)

Es wurde durch die frühesten Beobachter der Respiration entdeckt, daſs die Menge des verbrauchten Oxygens und des gebildeten kohlensauren Gases, sehr verschieden ist bei denselben Individuen in verschiedenen Zuständen des körperlichen Systems. „Dieser Umstand", sagt Dr. Bostock „wurde zuerst angemerkt vom Dr. Crauford, und nachher vollständiger haben Jurine und Lavoisier es dargethan, daſs die Respiration desselben Thiers bei verschiedenen körperlichen Zuständen und unter Mitwirkung verschiedener äusserer Umstände, die Luft in sehr verschiedenen Graden abändert. — Die Umstände, welche von Einfluſs sich zeigten, auf die chemischen Wirkungen der Respiration, sind: die Temperatur der geathmeten Luft, der Grad der Muskelanstrengung, der Zustand

der Verdauungsorgane und eine fieberhafte Beschaffenheit des körperlichen Systems. Dr. Bostock fährt fort „es ist wahrscheinlich, daſs noch andere Umstände der Art werden entdeckt werden, bei Vervielfältigung und Abänderung unserer Versuche über den lebenden Körper" und er verspricht uns „sich weiteren Prüfungen zu unterziehen, über diese verschiedenen Einflüsse auf Respiration bei dem 3ten Theile seines Werkes *)." Nun ist dieser, so viel ich weiſs, niemals erschienen; ob nachher er, oder irgend jemand sonst, mir zuvorkam in den Untersuchungen, welche ich vorlegen will, bin ich nicht im Stande zu bestimmen. Ist es so, dann werden meine Versuche wenigstens dazu beitragen, die vorhergehenden zu bekräftigen. Im Gegentheil aber können deren merkwürdige Resultate andere zur Wiederholung derselben veranlassen und zur Bestätigung entweder ihrer Genauigkeit oder Nachweisung ihrer Irrthümer.

Auch Herr *Brande*, in seiner Abhandlung über Respiration, bemerkt die oben angeführten Umstände im Allgemeinen und sagt, „das Verhältniſs der ausgeathmeten Kohlensäure ist bei derselben Person, verschieden innerhalb 24 Stunden, denn ich fand die Menge der Kohlensäure, welche aus meinen eignen Lungen kam, des Morgens eher geringer, als des Abends; aber auch dieſs ist verschieden bei verschiedenen Leuten" **). Es ist auch anzuführen, daſs die Herren Allan und Pepys in ihrer trefflichen Abhandlung über diesen Gegenstand die Menge der

*) Essay on Respiration S. 78.

**) Nichols. Journ. Bd. XI.

Kohlensäure, die sich bei demselben Thier erzeugt, geringer fanden während des Schlafes, als während des Wachens *).

Diefs nebst vielleicht wenigen andern allgemeinen Bemerkungen ähnlicher Art macht, soviel mir bekannt, unsere ganze Kenntnifs aus, hinsichtlich auf den wichtigsten Theil der Erscheinungen bei der Respiration, was, neben einigen andern bald mitzutheilenden Gründen, mich veranlafste eine Reihe von Untersuchungen zu unternehmen, um Licht über diesen Gegenstand zu verbreiten, und wo möglich die hiebei obwaltenden Gesetze aufzufinden. Hiezu ersann ich mir einen einfachen Apparat, womit ich leicht und mit beträchtlicher Genauigkeit die ausgeathmete Luft analysiren könne, und unterzog mich einer Art von Lebensordnung, wobei mein Körper so viel als möglich in demselben Zustand erhalten werden möge.

So begann ich diese mühseligen Versuche, und dauerte bei denselben so viel es die Umstände erlauben wollten, 3 Wochen lang aus, jede Stunde Versuche anstellend und zuweilen öfters, während des Tags und gelegenheitlich auch während der Nacht. Die Resultate aus dieser grofsen Masse von Erfahrung, die auf mehrere hunderte von Versuchen sich erstreckt, blieben im Allgemeinen sich gleich und können zusammengefafst werden unter die 2 folgenden Gesetze:

Gesetz I. Die Menge des verbrauchten Oxygengases und folglich der gebildeten Kohlensäure bei

*) Phil. Journ. Nichols. Bd. XXV.

der Respiration bleibt sich nicht gleich während 24 Stunden, sondern ist immer bei einer Tageszeit größer als bei der andern; das Maximum kommt vor zwischen 10 Uhr Vormittags und 2 Uhr Nachmittags, oder gemeiniglich zwischen 11 Uhr Vormittags und 1 Uhr Nachmittags, das Minimum fangt um 8 Uhr 30 Minuten Abends an, und dauert fast gleichmasig fort bis 3 Uhr 30 Minuten früh.

Gesetz II. Wenn die Menge des verbrauchten Oxygengases und folglich der gebildeten Kohlensaure durch irgend eine Ursache vermehrt, oder über das natürliche Maas in einer Periode getrieben wurde, so wird sie gleich darauf um so mehr unterdrückt, und unter das Maas herabgebracht und umgekehrt.

Erläuterung des 1ten Gesetzes. Dieses Gesetz ist einigen merkwürdigen Abänderungen unterworfen, ohnerachtet mir nie davon eine Ausnahme vorkam. Bei allen meinen Versuchen wurde immer eine grössere Menge Kohlensaure in der Mitte des Tags erhalten, als zu irgend einer andern Periode. Dem gemaſs, was Brande in der oben angeführten Schrift sagt, erwartete ich vielmehr das Gegentheil zu finden und setzte daher einiges Mistrauen in meine Versuche, bis ich, bei Abänderung derselben auf alle nur mögliche Art, immer dasselbe Resultat erhielt, so daſs ich nicht länger mehr an ihrer Genauigkeit zweifeln konnte. Im Allgemeinen ist der Grad und die Ordnung dieser Variationen folgende. Die Menge des kohlensauren Gases, welche constant während der Nacht ausgehaucht wird, beträgt 3,30 p. C. *); dieses

*) Hiemit ist gemeint, daſs immer von 100 Kubiks eingeathmeter Luft 3,30 Kubiks. Oxygengas verzehrt werden, und

Minimum fängt von 3 Uhr 30 Min. früh an sich zu vermehren, zuerst langsamer dann aber rascher bis gegen Mittag, wo es gewöhnlich bis zu 4,10 pr. c. steigt, was das Maximum ist; von diesem Punct an beginnt die Abnahme unmittelbar, zuerst schneller, und dann langsamer, bis gegen 8 Uhr 30 Minuten Abends *), in welcher Zeit gewöhnlich das Minimum 3,50 eintritt, welches dann fest stehen bleibt, wie zuvor erwähnt, bis an den Morgen. Daher die in der Mitte des Tags ausgehauchte Kohlensäure, oder das Maximum, übertrifft das während der Nacht Statt findende Minimum ohngefähr um ⅕ des Ganzen. Die mittlere Menge innerhalb 24 Stunden beträgt 3,45 pr. c. (s. Taf. 1.)

Nach diesen Bemerkungen über das im Allgemeinen geltende Gesetz komme ich zu dem Abänderungen, welche unter folgenden Gesichtspunkten zusammengefaſst werden können.

1) Abänderungen in der Menge des kohlensauren Gases, das von *demselben* Individuum an verschiedenen Tagen ausgeathmet wird.

2) Abänderungen in Beziehung auf diese Menge bei *verschiedenen* Individuen.

---

folglich eben so viel Kohlensäure gebildet. In derselben Bedeutung sind alle folgenden Zahlen zu nehmen.

*) Diese Periode von 3 Uhr 30 Minuten früh bis 8 Uhr 30 Minuten Abends, ist die von der Morgendämmerung bis zur Abenddämmerung. Mehrere Umstände veranlassen mich zu der Meinung, daſs die Gegenwart oder Abwesenheit der Sonne allein diese Verschiedenheiten hervorbringt. Künftige Beobachtungen müssen über diese eigenthümliche Frage entscheiden.

Die erste von diesen Abänderungen habe ich im gröfsern oder geringern Grade mehrmals bemerkt, in der That waren keine 2 Tage hierin ganz genau gleich. Der merkwürdigste Tag, der in meine Beobachtungszeit fiel, war der 22. August, wo das genau auf Mittag fallende Maximum 4,90 pr. c. betrug und das Minimum um 8 Uhr 20 Minuten Abends, 4,15 pr. c. Ich war die ganze vorhergehende Nacht zum erstenmal auf gewesen, und war daher geneigt, obwohl im Widerspruche mit meinem eignen Urtheil, hievon jene Erscheinung abzuleiten; aber bei wiederholtem Nachtwachen zeigte sich nicht derselbe Erfolg, wie ich erwartet hatte. Was merkwürdig ist, die Zunahme der Kohlensäure begann schon am Abende des 21. August; denn um 9 h 30' Abends an diesem Tage fand ich die Menge derselben 3,50 pr. c. wenigstens 0,2 pr. c. höher als das gewöhnliche Minimum. Von diesem Punkt an fuhr sie fort, sich allmählig zu vermehren bis zu Tagesanbruch, oder bis ein wenig vor 5 Uhr Morgens, wo sie plötzlich stieg auf 3,90 pr. c. Um 9 h 50' Vormittags betrug sie 4,00 pr. c. Um 10 h 25' v. M. 4,40 pr. c. fortwährend bis 11 Uhr v. M., wo sie plötzlich auf 4,90 stieg, wie vorhin erwähnt. Indefs von diesem Punkt an sank sie plötzlich; so dafs sie um 12 h 30' nur 4,30 pr. c. und nachher um 2 h 30' nur 3,90 betrug, von wo an sie, wie es schien, gradweise stieg bis zu 4,15 pr. c was, wie vorhin angeführt, eintrat um 8 h 20' Abends. Wenn diese merkwürdige Periode endete, konnt' ich nicht bestimmen; aber am nächsten Tag war die gewöhnliche Norm um sehr wenig, oder fast nichts überschritten. Es ist noch zu bemerken, dafs ich während dieser Periode weder den

geringsten Wechsels meiner Gesundheit, noch irgend eines andern Umstandes gewahr wurde, der mir darüber Aufklarung gegeben hätte. Ich bildete mir ein, meine Respiration sey freier und ich fühle mich leichter, als gewöhnlich; und diefs mag auch der Fall gewesen seyn, indefs in so unbedeutendem Grade, dafs ich überzeugt bin, es würde meiner Beachtung entgangen seyn, wäre dieselbe nicht vorzüglich auf diesen Gegenstand gerichtet gewesen. Der Barometerstand wechselte von 29,80 bis 29,70 an diesem Tag, was ein wenig unter dem Mittel war der vorhergehenden und folgenden Perioden. *) Das Mittel des Thermometerstandes war 61. Der Hygrometer wandte sich beträchtlich während dieses Tags zur *Feuchtigkeit*; die Luft war ruhig und Regen fiel zuweilen in grofsen Tropfen herab, wie gewöhnlich bei Gewittern; am Abende fiel beträchtlicher Regen. Ich habe daher Grund zu glauben, dafs die Atmosphäre in einem hohen elektrischen Zustande sich befand. Was merkwürdig ist, ein Freund, der den Abend bei mir zubrachte und auf mein Verlangen einen Versuch machte gegen 10 Uhr Abend, hauchte 4,90 pr. c. Kohlensäure aus, während seitdem bei ein- oder zwei-maliger Wiederholung des Versuches um dieselbe Stunde nur 4,10 bis 4,20 pr. c. erhalten wurden, was sein gewöhnliches Minimum zu seyn scheint. Es scheint daher jener angeführte Umstand nicht blos individuell gewesen zu seyn.

*) Im Allgemeinen zu sprechen, meine ich gefunden zu haben, dafs die Menge der Kohlensäure sich vermehrte beim Sinken des Barometers.

Zwei Tage nach diesem merkwürdigen *Steigen* folgte ein nicht minder merkwürdiges *Sinken* unter das gewöhnliche Maas. Das Maximum trat früher ein, als ich je es gesehen hatte, nämlich um 10h 30' v. M. und war auch geringer blos auf 3,70 pr. c. steigend. Auch das Minimum trat früher ein, und war gröfser als gewöhnlich *), nämlich um 7h 45' Abends betrug es 3,40 pr. c. und blieb so durch den ganzen Abend. Während dieser Periode war der Barometerstand gegen 30,20, der Thermometerstand 60 und, wie bei dem vorhin erzählten Fall, konnte ich keinen die Erscheinung veranlassenden Umstand auffinden. Auch der folgende Tag hielt sich im Allgemeinen unterhalb der gewöhnlichen Regel, jedoch in minder beträchtlichem Grade. Auf der beiliegenden Kupferplatte befindet sich eine Zeichnung dieser Extreme der Variation, neben der Linie, die den mittleren Gang zeigt, um den Gegensatz desto auffallender zu machen; die oberste Linie stellt die gröfste Abweichung über das Mittel dar, die unterste Linie die kleinste Abweichung.

Aufserdem giebt es noch einige kleinere Variationen, welche hier erwähnt werden mögen. Eine davon ist eine schwache Depression nach Umständen (occasionelly) zwischen 6 und 8 Uhr Vormittags, welche ich von einer durch Enthaltsamkeit vermin-

*) Ich fand gewöhnlich, dafs wenn das Maximum kleiner als gewöhnlich, das Minimum verhältnifsmäsig gröfser war d. i. wenigstens so grofs als das gewöhnliche Maas von 3,30 p. c. und bisweilen noch gröfser. Ich habe nie ein Minimum gesehen, das anhaltend geringer gewesen wäre als 3,30 p. c.

derten Thätigkeit des körperlichen Systems ableitete *). Doch ist diese Variation sehr unbedeutend, blos steigend auf 0,2 oder 0,3 pr. c., und bisweilen ganz und gar unbemerkbar. Eine andere Variation ist eine ungewöhnliche Verminderung von kurzer Dauer unmittelbar nach dem Maximum, bisweilen selbst noch unter das gewöhnliche Minimum. Diefs hab ich allein beobachtet, wenn das Maximum gröfser war und mehr sprungweise stieg als gewöhnlich. Es kann diefs, mein ich, aus einem nachher bei dem zweiten Gesetz zu erwähnenden Princip abgeleitet werden. Ein Beispiel dieser Variation haben wir in dem ausserordentlichen Falle der grofsen oben beschriebenen Zunahme. Wenn diese Zunahme stufenweise erfolgte; so erfolgte auch immer eben so die Abnahme.

Aber die Menge des verbrauchten Oxygens und folglich des gebildeten kohlensauren Gases in einer gegebenen Zeit ist

2tens auch sicherlich sehr verschieden bei verschiedenen Personen. Weitere Untersuchungen müssen indefs über diesen wichtigen Punct genauere Bestimmungen geben, als solche gegenwärtig möglich sind. Ich habe alle Angaben gesammelt über diesen Gegenstand, welche ich erhalten konnte; die Resultate sind in der That sehr wenig übereinstimmend, was ohne Zweifel in einigen Fällen von Irrthümern herrührt. Die meisten Versuche wurden wahrscheinlich in der Periode des Maximums angestellt, woraus zum Theil die Gröfse des Resultats herzuleiten.

*) Indefs rührt diefs vielleicht auch von einem andern Grunde her; s. die Erläuterung des 2. Gesetzes.

Diefs war ohne Zweifel der Fall bei denen der Herren Allen und Pepys, welche anführen, dafs ihre Versuche „zwischen dem Frühstück und Mittagessen" gemacht wurden.

Herr Jurine 1) in Genf stellte sich vor („imagined") dafs jedesmal bei 100 Kubikzollen eingeathmeter atmospharischer Luft ausgehaucht werde an Kohlensäure . . . 10 K. Z.

Goodwin 2) schätzte die Menge auf 10 oder 11 —

Menzies 3) nach einigen mit beträchtlicher Genauigkeit gemachten Versuchen auf . . . . 5 oder 5,1 —

Lavoisier und Seguin scheinen viel geringer sie zu bestimmen, vorzüglich bei ihren letzten Versuchen. Nach ihren mir bekannt gewordenen Angaben bin ich aber nicht im Stande genau den Verhältnifstheil anzugeben.

Murray 4) fand die Kohlensäuremenge abwechselnd von . . . . 6,2 bis 6,5 —

Davy 5) von . . . . 3,95 bis 4,5 —

---

1) Annals de Chimie t. V. 261 u. s. w. Bostock über die Respiration. S. 85.

2) Connection of life with Respiration. S. 51.

3) Menzies on Respiration S. 60. Johnsons Animal Chimistry Vol. III. S. 127.

4) System of Chemistry Bd. V. S. 493. Ed. 3.

5) Researches S. 431. Bostock on Respiration S. 84. Johnson's animal chimistry Bd. III. p. 177.

Allan u. Pepys *) von 3,50 bis 9,50 pr. c. je nachdem das erste oder letzte Erzeugnifs der Respiration untersucht wurde. Sie bestimmen das Mittel auf etwa . . . . . . 8 K. Z.

Ich selbst erhielt 4,10 als Maximum und 3,30 als Minimum, und als Mittel in 24 Stunden gegen . . . . 5,45 —

Bei einem meiner Freunde betrug, gemäfs einigen partiellen in meiner Gegenwart angestellten Versuchen, die Aushauchung von Kohlensäure, nach einem Ausschlag auf 24 Stunden gegen . . . . 4,6 —

Unter diesen Angaben ist die meinige bei weitem die geringste, in dem Grade, dafs ich nun fast die Genauigkeit meiner Versuche in Zweifel ziehen würde, hätte ich nicht die von meinem Freund ausgeathmete Menge Kohlensäure, unter genau denselben Umständen, so viel gröfser als bei mir selbst gefunden. Nun stehen wir fast in demselben Alter von etwa 50 Iahren, er ist der jüngere von uns beiden; hinsichtlich auf Kleidung u. s. w. befolgen wir, mein ich, beide dieselbe Ordnung und befinden uns in gleich guter Gesundheit. Woher kommt nun diese Idiosynkrasie?

*) Philos. Trans. 1808. P. II. Phil. Magazin Vol. XXXII. p. 242. und die Uebersetzung in diesem Journal Bd. I. S. 182 wo überhaupt mehrere ähnliche Abhandlungen verwandten Inhalts zusammengestellt sind.

Tafel I,

welche die mittlere Menge des verbrauchten Oxygengases und gebildeten kohlensauren Gases darstellt für jede Stunde des Tags und der Nacht, abgeleitet aus den Versuchen am 14ten 16ten und 25ten August, als den sich am meisten gleichen Tagen. Der mittlere Barometerstand während dieser Periode war 30,02 engl. Zolle und der Thermometerstand 62 F.

Stunde		*Kohlensäure nach Procenten*
V. M.	6	3,43
	7	3,48
	8	3,56
	9	3,66
	10	3,78
	11	3,92
	12	4,10
	1	3,98
	2	3,80
	3	3,65
	4	3,54
	5	3,46

Stunde		*Kohlensäure nach Procenten.*
N. M.	6	3,40
	7	3,35
	8	3,32
	9	3,30
	10	3,30
	11	3,30
	12	3,30
	1	3,30
	2	3,30
	3	3,30
	4	3,33
	5	3,38
Mittel		3,45 *)

*) Das Mittel sowohl in dieser als der folgenden Tafel wurde gefunden durch Bestimmung der mittleren Menge während des Tags, und Beifügung der mittleren während der Nacht und Division mit 2.

Tafel II.

welche das Maximum und Minimum zeigt an zwölf Tagen.

Tag 1813.	Maximum Stunde		Menge des kohlens. Gases nach p. c.	Pulsschläge	Barometer	Thermometer	Minimum Stunde		Menge des kohlens. Gases nach p. c.	Pulsschläge	Barometer	Thermometer	Medium in 24 Stunden
Aug. 12	1h	—'	4,10	75	30,08	66	8h	15'	3,30	75	30,05	66	3,54
13	11	30	3,85	75	30,01	65	9	—	3,30	70	30,05	65	3,45
14	1	—	4,10	68	29,96	65	8	45	3,30	70	29,92	63	3,48
16	12	30	4,10	68	29,90	65	8	55	3,30	70	29,86	65	3,48
17	12	20	4,20	70	29,89	63	8	45	3,30	68	29,87	64	3,50
18	11	40	4,20	70	29,95	65	8	40	3,35	68	29,87	64	3,52
22	12	—	4,90	72	29,70	60	8	20	4,15	74	29,85	60	4,19
23	1	30	4,15	66	30,00	60	—	—	—	—	—	—	—
24	10	25	3,70	74	30,20	58	7	45	3,40	70	30,25	60	3,32
25	11	25	4,10	68	30,20	59	9	—	3,40	68	30,20	60	3,42
26	11	25	3,75	70	30,20	60	8	—	3,30	68	30,18	60	3,40
27	11	40	4,00	70	30,13	59	9	30	3,30	72	30,18	60	—
Mittelzahl	12,2		4,10	70	30,02	62	8	38	3,40	70	30,02	62	3,53

Erläuterung des 2ten Gesetzes. Der Umstände, welche die Menge der ausgeathmeten Kohlensaure *vermehren* scheint es vergleichungsweise wenige zu geben, während die, welche sie *vermindern*, sehr zahlreich sind. Die Einflüsse von der ersten Art sind auch sehr unbeträchtlich und vorübergehend; die von der letzten Art im Gegentheil viel großer und anhaltender.

Folgende Umstände vorzüglich sah ich wirken auf die eine, oder die andere Art; und in Uebereinstimmung mit dem Gesetz, wird man bei Durchlaufung des nachher stehenden Verzeichnisses von Versuchen finden, daſs, wenn ihre Einwirkung aufhörte, die gewöhnliche Regel früher oder spater wieder eintrat.

Leibesübung. — Der Einfluſs derselben war sehr verschieden gemäſs der Natur und dem Grad derselben und auch nach der Zeit ihrer Dauer. Mäsige Bewegung, wie bei dem Gehen, scheint immer zuerst die Menge der Kohlensäure zu vermehren; aber eine Zeit lang fortgesetzt bringt sie nicht mehr dieselbe Wirkung hervor; und wird sie bis zur Ermüdung getrieben, so vermindert sich die Menge. Im Gegentheile, heftige Bewegung scheint gleich anfänglich vermindernd zu wirken; oder die Vermehrung, wenn eine erfolgt, ist wenigstens sehr unbedeutend und verschwindend. Nach einer heftigen Anstrengung tritt immer beträchtliche Verminderung ein. — Hieher gehört vielleicht auch die Wirkung des *Sprechens.* Ich fand nach langem Stillschweigen, durch das Sprechen eine schwache Vermehrung hervorgebracht, welche indeſs nur momentan war, obgleich das Sprechen noch fortgesetzt wurde. Erhei-

ternde Gemüthsbewegungen, zu welchen vielleicht auch Obiges in einigem Grade gehören mag, scheinen eine ähnliche Wirkung hervorzubringen. S. Versuch 1, 2, 3, 4, 5.

Nahrung. — Ohne Zweifel haben auch verschiedne Arten der Nahrungsmittel hier sehr verschiednen Einfluſs. Da indeſs meine Absicht gegenwärtig war, vorzüglich allgemeine Gesetze zu entdecken, so wandte ich nicht so viel Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand, als er erfordert und ich noch zu thun beabsichtige. Während der Zeit, worin ich diese Versuche machte, beobachtete ich, wie vorhin erwähnt, die gröſste Regelmäsigkeit hinsichtlich auf Nahrung u. s. w. und hielt mich blos an die einfachste Kost, um fremde Einflüsse auf die Resultate zu vermeiden. Die Nahrungsmittel zeigten daher nichts Merkwürdiges, und wirkten scheinbar kaum mehr, als daſs sie die Aushauchung der Kohlensäure auf der regelmäsigen Linie, erhielten, bisweilen auch ein wenig steigerten, wenigstens niemals verminderten, es sey denn daſs ich ein geistiges Getränke nahm, wo letzteres immer erfolgte, wie wir sogleich sehen werden. Lange Enthaltsamkeit und Ermüdung verringern sicherlich jene Menge. Erstere indeſs, wenn nicht aufs äuſserste getrieben, kaum soviel, als man erwarten möchte. So fand ich nach 21stündigem Fasten die Menge sehr wenig unter das gewöhnliche Maas herabgebracht, so wie sie wahrscheinlich auch gewesen wäre, wenn ich mein gewohntes Frühstück genommen hätte (s. Versuch 6. u. 7.) — *Alkohol* und alle von mir geprüfte Flüssigkeiten, worin er enthalten, zeigen die merkwürdige Eigenschaft, die Kohlensäure viel mehr als sonst

etwas, womit ich hierüber experimentirte, zu vermindern. Dieſs erschien mir so unerwartet, daſs ich vielmehr auf das Gegentheil gefaſst war. An der Richtigkeit meiner Ansicht aber zu zweifeln, wurde ich zuerst durch die Bemerkung veranlaſst, daſs wenn ich *Porter* bei meinem Mittagessen trank, die Menge der Kohlensäure immer viel unter der gewöhnlichen Linie stand, während das Gegentheil erfolgte, wenn ich blos Wasser trank. Dieſs veranlaſste mich einige Versuche über diesen Gegenstand zu machen, deren Resultat so ausfiel, mich vollkommen zu überzeugen, *daſs Alkohol in jedem Zustand und in jeder Menge, immer mehr oder weniger die Menge des ausgehauchten kohlensauren Gases vermindert, gemäſs der Quantität und den Umständen, worin er genommen wird.* Im leeren Magen sind seine Wirkungen auffallender, in diesem Fall erscheinen sie augenblicklich und die Depression ist am gröſsten; kurze Zeit indeſs nachher scheint sich die Kräft der Constitution wieder zu sammeln, und die Kohlensäuremenge wird plötzlich vermehrt. Dann sinkt sie wieder und kehrt dann langsam zur gewohnten Linie zurück *). Bei einem vollen Magen, nach dem Mittagessen, sind die Wirkungen einer geistigen Flüssigkeit geringer, aber nicht minder gewiſs und

*) Ich habe im Allgemeinen diese Art von *Oscillation* bemerkt, wenn die Menge plotzlich und stark, durch irgend eine Ursache, gesteigert oder deprimirt wurde; und ich bin geneigt, dieſs davon abzuleiten, daſs plotzliche und starke Aufregung der thierischen Kräfte, erforderlich, um einem Gift entgegen zu wirken, oder sonst einem nachtheiligen Einfluſs, veranlaſst, daſs diese sich überarbeiten (*overact themselves*).

bemerkbar. Ich habe sie sogar für anhaltender geachtet; aber diefs kann daher kommen, dafs ich eine gröfsere Menge trank, als ich bei leerem Magen pflegte. So lang eine Wirkung davon bemerkbar war, blieb das ausgehauchte kohlensaure Gas unter dem gewöhnlichen Maas; bei mir hörte sie auf mit häufigem Gähnen, und mit der Empfindung als ob ich eben vom Schlaf erwacht sey. Unter diesen Umständen fand ich die Menge über dem gewöhnlichen Maas, und es möchte daher scheinen, dafs sich der Körper nun von dem zurückgehaltenen Kohlenstoff befreit. Sehr ähnlich den Wirkungen des Alkohols sind die *des Thees,* wenn er stark ist. Ich vermuthete diefs aus meinen Beobachtungen nach dem Frühstück; und in der Absicht hierüber zu entscheiden, bereitete ich einen starken Aufgufs, und nahm davon 3 — 4 Unzen kalt, wenn die Kohlensäure ihr Maximum erreicht hatte. Das Resultat war sehr beträchtliche Verminderung, wie man aus den nachher angeführten Versuchen sehen wird. Diefs kann vielleicht Rechenschaft geben von der Erheiterung und den übrigen Wirkungen, welche der Thee hervorbringt *). S. Vers. 8. 9. 10. 11. u. 12.

Schlaf. — Natürlich konnte ich nicht die Menge des im Schlaf ausgehauchten kohlensauren Gases bestimmen. Ich bin indefs der Meinung der Herren

*) Ich habe keinen Versuch mit *Opium* gemacht, zweifle aber nicht, dafs dessen Wirkungen genau seyn werden, wie die des Alkohols. Indefs hoffe ich bald diese Wirkungen zu erforschen, nicht allein in dieser, sondern auch in mancher andern auf die Lehre von Arzneien und Nahrungsmitteln sich beziehenden Hinsicht.

Allan und Pepys, daſs sie gering sey, bisweilen etwas geringer, als das gewöhnliche Minimum. Ein Grund für diese Meinung ist, daſs ich unmittelbar nach dem Aufwachen und, so zu sagen, in dem Acte des Erwachens selbst diese Menge sehr beträchtlich, in einigen Fällen so groſs als das Maximum fand. Dieſs indeſs ist von kurzer Dauer; in einer halben Stunde ist sie, wie vorhin bemerkt, eher unter dem gewöhnlichen Maase.

Jede *herabstimmende Leidenschaft*, überhaupt was die eigenthümliche Empfindung hervorbringt, woraus Gähnen, Seufzen, oder sonst tiefes Athemholen entsteht, veranlaſst verminderte Aushauchung von Kohlensäure, worauf dann unwillkürlich jene Erscheinungen eintreten, durch welche, wie zuvor erwähnt, der Körper den zurückgehaltenen Kohlenstoff wieder ausstöſst. Aengstlichkeit und Bekümmerniſs haben denselben Einfluſs. Eines Tags näherte sich schnell die Kohlensäuremenge ihrem Maximum, als ein Freund herein kam, dem ich sehr begierig war, die Thatsachen zu zeigen; aber die ungewöhnliche Unruhe, welche ich bei der Gelegenheit fühlte, vereitelte meinen Vorsatz, und die Kohlensäuremenge war nun geringer, als ich je sie gesehen hatte. Wäre dieſs nur einmal vorgekommen: so würde ich es nicht angemerkt haben; aber etwas der Art fand öfters Statt. Ich erwähne dieſs auch, um diejenigen, welche meine Versuche wiederholen wollen, zu überzeugen, wie durchaus nothwendig es sey, daſs sie Körper und Gemüth in der möglich gröſsten Gleichartigkeit des Zustandes erhalten. Wird dieſs nicht beobachtet, so werden die Resultate unübereinstimmend und ungenügend seyn, wie dieſs am er-

sten oder zweiten Tag bei mir in dem Grade der Fall war, daſs ich mich schon geneigt fühlte, die ganze Sache in Verzweiflung aufzugeben, meinend, daſs hier keineswegs eine Gesetzmäsigkeit zu finden sey. Nach und nach aber fingen die Gesetze an sich zu entwickeln; und nachdem ich diese entdeckt und überdieſs Fertigkeit erlangt hatte, mit Gleichmäsigkeit zu athmen und die Versuche zu leiten: so erhielt ich die Resultate, welche ich nun dem Publicum vorlege.

Dieſs sind die vorzüglichsten Beobachtungen, welche bei dieser Untersuchung von mir gemacht wurden. Die Anwendung derselben zur Aufstellung der Gesetze, die ich daraus ableitete, wird, wie ich mir schmeichle, so leicht durch die beiliegenden Tafeln und angeführten Versuche, daſs ich es für unnöthig halte, meine Leser damit aufzuhalten *).

---

*) Es kann zweckmäsig seyn anzumerken, daſs die Ein- und Ausathmungen etwas tiefer waren, als gewöhnlich, obwohl nicht in beträchtlichem Grade. Erstere wurden durch die Nase gemacht und letztere in eine Blase hinein bis die bestimmte Zahl von Athemzügen voll war. Die Angaben müssen verstanden werden als Maase für die *Fähigkeit* (*capability*) der Athmungsorgane Kohlensäure zu bilden zu irgend einer Zeit, und nicht als Maase für die *Menge* der in einer *gegebenen Zeit gebildeten* Kohlensäure. Die Versuche der Herren Allan und Pepys zeigen, daſs wie oft auch immer Luft in die Lunge eingesaugt wird, sie immer mit fast derselben Menge Kohlensäure zurückekommt. Daher, wenn während lebhafter Bewegung u. s. w. der Blutumlauf lebhaft ist, so ist es auch die Respiration, und es wird also in einer gegebenen Zeit eine gröſsere Menge Koh-

Versuch I.

1815. Aug. 14. — Barom. 29,94 engl. Z. Therm. 63 F.

N. Stunden	M. Minuten	Gesetzmäsige Menge Kohlensäure nach Procenten *)	Beobachtete Menge derselben	Pulsschläge.	Bemerkungen.
5 h	—	3,46	3,45	68	Vor einem Spatziergang.
6	50	3,36	3,60	74	Nach einem kurzen Spatziergang
7	15	3,35	5,00	74	Beispiel der S. 62 erwähnten Oscillation.
8	—	3,32	3,20	70	
8	45	3,30	3,30	70	Rückkehr.

Versuch II.

Aug. 18. Barom. 29,9, Therm. 64.

Stunden	Minuten	Gesetzmäsige Menge	Beobachtete Menge	Pulsschläge	Bemerkungen
4 h	55	3,50	3,50	68	Vor einem Spatziergang.
6	55	3,42	3,60	74	Nach einem kurzen Spatziergange.
7	25	3 40	3,20	68	Beispiel der vorhin erwähnten Oscillation.
7	50	3,38	3,30	70	
8	40	3,35	3,35	68	Rückkehr zur Norm.

---

lensäure gebildet, als wenn diese Functionen in ihrem natürlichen Zustande stattfinden, obgleich die bei jedem einzelnen Athemzug gebildete Kohlensäure gering seyn kann. Wäre nicht die Respiration lebhaft, während der Blutumlauf es ist: so würde ein großer Theil des Bluts durch die Lungen gehen, ohne die zum Leben so nothwendige Veränderung zu erleiden, welche dort erfolgt.

*) Demnach sind die meisten Zahlen in dieser Columne blos das Resultat einer Schätzung; sie sind lediglich angeführt, um zu zeigen, welche Menge gemäſs dem allgemeinen Gesetz *Statt gefunden haben würde*, wenn der Versuch nicht wäre angestellt worden.

Versuch III.

Aug. 17. — Barom. 29,89, Therm. 64.

Stunden (N.)	Minuten (M.)	Gesetzmäßige Menge Kohlensäure nach Proc.	Beobachtete Menge derselben.	Pulsschläge.	Bemerkungen.
7h	55'	3,55	3,40	70	Vor einem Spatziergang.
8	45	3,30	3,30	68	Fünf Minuten nach einem sehr kurzen und langsamen Spaziergang.
9	30	3,30	3,30	64	Dieſs zeigt, daſs mäsige Bewegung kaum einen Einfluſs auf Kohlensäuremenge hat.

Versuch IV.

Aug. 19. Barom. 30,17, Therm. 62.

Stunden	Minuten	Gesetzmäßige Menge	Beobachtete Menge	Pulsschläge	Bemerkungen
12h	37'	4,00	3,70	115	Unmittelbar nach einem kurzen Gang von ½ Stunde: groſse Hitze und starke Ausdünstung.
12	55	3,92	3,70	96	
1	25	3,83	3,20	76	Beispiel der oben erwähnten Oscillation.
2	25	3,70	3,00	68	
3	55	3,50	3,50	72	

Versuch V.

Sept. 1. — Barom. 29,9, Therm. 60.

Stunden	Minuten	Gesetzmäßige Menge	Beobachtete Menge	Pulsschläge	Bemerkungen
11h	—'	4,10	4,10	78	Vor dem Spatziergang.
12	45	4,00	3,20	112	Unmittelbar nach einem etwas schnellen von ½ Stunde: Ermüdung. — Hier da die Ermüdung nach und nach herbeigeführt wurde, war keine Oscillation zu bemerken, sondern die Menge ging allmälig zur Regel zurück.
1	10	3,90	3,20	84	
1	40	3,80	3,35	76	
2	—	3,72	3,35	76	

Versuch X.

Aug. 31. — Barom. 30,15, Therm. 60.

N. Stunden.	M. Minuten.	Gesetzmäßige Menge Kohlensäure nach Proc.	Beobachtete Menge derselben.	Pulsschläge.	*Bemerkungen.*
1h	20'	3,76	3,40	78	Fünf Minuten nachdem ich genommen ʒij mehr.
1	45	3,69	3,40	78	Dieſs zeigt, daſs selbst in geringen und vertheilten Gaben, welche die reitzende Wirkung des Alkohols desto sicherer machen sollten, er noch auf Verminderung der Kohlensäuremenge wirkt.
2	15	3,62	3,55	78	
2	45	3,56	3,30	76	

Versuch XI.

Sept. 1. — Barom. 29,85, Therm. 61.

N.	M.				
2h	45'	3,65	3,40	80	Zwölf Minuten nach dem Mittagessen ½ Pinte Wein. Wirkungen geringer, als ich sie zuvor bei derselben Menge gefunden.
3	5	3,62	3,10	78	
3	35	3,58	3,30	76	
4	5	3,53	3,60	74	Beispiel der Oscillation; vielleicht auch von Wirkungen der Nahrungsmittel.
4	35	3,49	3,65	74	
5	5	3,49	3,45	74	

Versuch XII.

Aug. 29. — Barom. 30,1, Therm. 60.

N.	M.				
12h	5'	4,00	4,00	72	
12	20	3,97	3,90	72	Fünf Minuten nachdem ich ʒiij eines sehr starken Thees kalt genommen.
12	40	3,93	3,10	72	
1	5	3,88	3,50	72	

Ich will diese lange Abhandlung schliefsen mit allgemeinen Bemerkungen und mit Beschreibung des bei den Versuchen angewandten Instrumentes.

Unter den Ursachen, welche die obigen Variationen hervorbringen, ist ohne Zweifel auch der Zustand des Blutumlaufs als eine zu betrachten. Es ist aber unmöglich anzunehmen, dafs wenn *ceteris paribus* eine gröfsere Menge Bluts in einer gegebenen Zeit der Lufteinwirkung ausgesetzt wird, dafs dann eine gröfsere *) Menge Kohlensäure gebildet werden müsse, vorausgesetzt wenigstens, es finde hier ein gemeiner chemischer Procefs Statt. Es mufs daher, mein' ich, zugegeben werden, dafs, wenn gleich diese Ursache in einigem Grade zur Hervorbringung der in Frage stehenden Erscheinungen beiträgt, doch aller Grund ist, solches nur in sehr beschränktem Maase anzunehmen. Eine ganz oberflächliche Prüfung der obigen Experimente zeigt schon, dafs die Menge des gebildeten kohlensauren Gases kaum irgend eine Proportion hält zu dem numerischen Zustande des Pulses. Diesen indefs halte ich in der That für ein sehr unvollkommenes Kriterium der Menge Bluts, die durch einen Körpertheil in einer gegebenen Zeit circulirt, wenn nicht

*) Nämlich bei jedem einzelnen Athemzug. Es sollte wohl aber besser heifsen „*eine geringere*"; denn im Ganzen wird auf diese Art offenbar in einer gegebenen Zeit eine gröfsere Menge Kohlensäure gebildet, wovon Prout selbst in der Note S. 65 sprach; aber bei jedem einzelnen Athemzug, wovon hier allein die Rede ist, war nach heftiger Bewegung, wie nach Erhitzung durch geistige Getränke, die Kohlensäuremenge immer *geringer*. *d. H.*

die Stärke und Fülle des Pulses mit in Anschlag gebracht wird; aber man möchte hier fragen: hat man bemerkt, dafs der Puls gleichmäsig kräftiger und voller sey in der Mitte des Tags, als zu irgend einer andern Zeit? und ist er nicht immer so, während der Aufregung durch eine starke Anstrengung und durch den Einflufs des Weins?

Brodier in seiner vortrefflichen Abhandlung über die Wirkungen der Gifte, hat augenscheinlich gezeigt, dafs die Respiration gänzlich vom Gehirn abhängt, da sie, wenn die Operation dieses Organs zerstört oder unterbrochen wird, fast unmittelbar aufhört, während das Herz, welches er weniger dem Nerveneinflusse unterworfen fand, noch fortfährt, einige Zeit zu wirken, und dunkel gefärbtes Blut circulirt. Er fand auch, dafs Alkohol, das wesentliche Oel der bittern Mandel, und einige andere Gifte als solche lediglich durch Zerstörung der Function des Gehirns wirken, vermöge einer Sympathie, wie es scheint, und nicht durch Absorption; und dafs bei ihrem Einflusse das Athmen bald schwer zu werden anfängt, und wenn die Gabe grofs war zuletzt gänzlich aufhört. Diefs setzt uns nicht blos in den Stand von den Wirkungen des Alkohols Rechenschaft zu geben, sondern scheint zugleich im Allgemeinen zu beweisen, dafs eine andere Ursache, aufser dem blosen Zustande des Blutumlaufs, zur Hervorbringung jener Erscheinungen unmittelbar und mächtig wirke. Ich schliefse daher, dafs das *Nervensystem*, theils durch Vermittelung des Blutes, theils unmittelbar von Einflufs auf die Respiration, die grofse Quelle sey, woraus sie alle hervorgehen.

Die Gesetze, welche wir aufzustellen versuchten, sind nichts anders als Modificationen des allgemeinen Princips, welches bei allen Lebensfunctionen obwaltet. Ein Zustand der Herabstimmung folgt immer nach dem der Aufregung, und je gröfser die Aufregung, desto gröfser ist die nachfolgende Unterdrückung. Auf der andern Seite ist eine gleichförmig bleibende Wirkung auf irgend einem Puncte der Scala, innerhalb welcher sie eingeschlossen ist, nicht minder unverträglich mit dem Leben, als eine grofse und plötzliche Abweichung gegen eines der beiden Extreme. Bei allen Lebensäufserungen daher wechseln die Zustände der relativen Ruhe mit den Zuständen der Anstrengung, und diese Abwechselungen hängen offenbar zusammen mit der Gegenwart oder Abwesenheit der Sonne; und nachdem diese grofse Quelle des Lebens und der Wärme gegenwärtig oder abwesend ist, sind die organisirten Wesen im Allgemeinen entweder munter und thätig, oder schlafend und unthätig. Nun da zu Mittag dieses mächtige Erregungsmittel der Natur auf dem höchsten Puncte ist und, wie man annehmen kann, die gröfste Wirksamkeit ausübt, so mufs alles, was unter seinem unmittelbaren Einflusse steht, am lebhaftesten erregt seyn; und wenn es richtig, dafs hiezu das Nervensystem gehöre, so ist es leicht, Rechenschaft zu geben von einer Menge wichtiger Erscheinungen, welche dasselbe darbietet, und unter andern von der vergröfserten Erzeugung des kohlensauren Gases zu Mittag, wofern die Respiration als unter unmittelbarem Einflusse der Nerven stehend betrachtet wird.

Indeſs von den unmittelbaren Wirkungen der Sonne, oder den ihrer Leitung untergeordneten Einflüssen auf das Nervensystem, wissen wir nichts, da Alles, was mit diesem Theil unserer Constitution zusammenhängt, in der tiefesten Dunkelheit begraben liegt. Eine thierische Verrichtung oder Wirksamkeit auf das Nervensystem beziehen heiſst daher mit andern Worten, seine Unwissenheit über diesem Punct gestehen, und ich halte es für besser dieſs zu thun, als mich der Gefahr auszusetzen in Irrthümer zu gerathen, und auch andere irre zu leiten durch eine Demonstration, welche im gegenwärtigen Zustand unsrer Kenntniſs blos auf Hypothesen beruhen könnte. Es wäre auch möglich, daſs die Gesetze, welche ich aufzustellen versuchte, lediglich auf irgend einer Idiosynkrasie beruhen, oder auf einer Art der Kleidung u. s. w. und daher nicht allgemein sind. Wenn dieſs der Fall, so ist kein Zweifel, daſs sie im nicht geringen Grade werden abgeändert werden durch Kleidung u. s. w. und vielleicht sogar gänzlich umgekehrt. Andere indeſs müssen hierüber entscheiden. Hinsichtlich auf mich, kann ich blos sagen, daſs mir kein Zweifel bleibt an der Existenz dieser Gesetze. In jeder Hinsicht würden Speculationen zu voreilig seyn über einen Gegenstand, der blos noch durch die Wahrnehmungen eines einzigen Individuums begründet ist, und daher will ich meine Vermuthungen zurückehalten, bis ich selbst weiter eingedrungen bin in diese Materie und auch die Beobachtungen anderer vernommen habe. Sollten diese bestätigend seyn: so schmeichle ich mir, daſs sie beträchtliches Licht verbreiten werden

über einige wichtige Puncte in der Physiologie und Pathologie.

Das Instrument, womit diese Beobachtungen angestellt sind, ist ausnehmend einfach, und die Art es anzuwenden, kann schon gelehrt werden durch blose Hinweisung auf die Figur (Taf. 2.) Sein ganzer Inhalt bis zu *B* beträgt genau 25 Kubikzoll Wasser von 60° F. von denen 2 Kubikz. vom Hals aufgenommen werden, der genau in Zehntheile eines Kubikz. getheilt ist. Bei dem Gebrauche wird es mit Wasser gefüllt, und eine Blase *C* welche die ausgeathmete Luft enthält, wird angeschraubt, wie es die Figur vorstellt; wenn sie so befestigt ist, so werden die Hähne *G* und *H* gedreht und dem Wasser Austritt aus *B* verstattet. Nach einiger Zeit wenn die Luft in der Blase die Temperatur der umgebenden angenommen hat, wird der Hahn *G* umgedreht und eine Flasche von elastischem Harz *D* die eine ziemlich starke Auflösung von kaustischem Kali enthält, wird wie in der Zeichnung dargestellt, so an den Boden angeschraubt, dafs kein Raum für Luft bleibt. Der Hahn *H* wird alsdann herumgedreht und das kaustische Kali in das Instrument gebracht, und gut geschüttelt bis man annehmen kann, dafs alle Kohlensäure verschluckt sey; dann fliefst es wieder in die Flasche zurück, und der Hahn *H* wird versperrt. Man bringt nun das Instrument auf sein Gestelle *F*, öffnet von neuem den Hahn *H* in dem Gefäfs *E* unter Wasser, welches aufsteigend die Menge der aus der analysirten Luft verschluckten Kohlensäure andeutet, wobei Sorge zu tragen, das Instrument so tief ins Wasser zu versenken, bis der

Wasserstand genau derselbe ist an der innern und äuſsern Seite der Röhre.

Die hiebei gebrauchte Blase enthielt ohngefähr 300 Kubikz. und die Zahl der Athemzüge war immer sechs, die soviel als möglich gleichförmig geschahen, sowohl hinsichtlich auf Zeit als Tiefe.

Nach einigen mit Quecksilber gemachten Experimenten, auch besonders in der Absicht, um die Menge der bei diesem Versuch vom Wasser verschluckten Kohlensäure zu bestimmen, hab ich Grund anzunehmen, daſs diese Menge im Durchschnitt ohngefähr 1 pr. c. beträgt. So viel wurde demnach hinzuaddirt zu den ursprünglich vom Instrument angegebenen Zahlen. Da diese Quelle des Irrthums allgemein und gleichförmig war, so ist einleuchtend, daſs sie ohne Einfluſs blieb auf die relative Bestimmung der Resultate. Andre Irrthümer, welche, wie ich wohl einsehe, sehr zahlreich sind, suchte ich durch die gröſst möglichste Aufmerksamkeit auf die Umstände zu vermeiden, wobei sie am wahrscheinlichsten eintreten konnten.

Einige Anmerkungen
zur
vorhergehenden Abhandlung
und über
Brodies Versuche, das Athmen und die thierische Wärme betreffend,

vom

HERAUSGEBER.

Es war eine uralte schon von Aristoteles angeführte Meinung, daſs der Zweck des Athmens Abkühlung des Bluts durch Berührung mit der Luft sey. Haller spricht darüber in seiner Physiologie ausführlich und widerlegt diese Meinung. Gerade die entgegengesetzte Ansicht wurde in neuerer Zeit herrschend, indem man den Athmungsprozeſs mit einem Verbrennungsprozeſs verglich, und annahm, daſs die Oxydation des Bluts in den Lungen es sey, wodurch die thierische Wärme erregt und erhalten werde. Eben daher, sagte man, werde, wenn durch Lauf, Gesang u.s.w. die Menge der Einathmungen vermehrt wird, auch die thierische Wärme vermehrt; und da, wo das Athemholen vermindert oder ganz schwach sey, wie bei einer Ohnmacht, trete sogleich Kälte ein. Eben daher komme es auch, daſs bei Thieren, welche nur wenig Oxygen zu athmen nöthig haben,

und lang ohne zu athmen ausdauern können, wie bei Fischen, Amphibien, das Blut an Wärme kaum das umgebende Medium übertrifft, weſswegen wir sie Thiere mit kaltem Blute nennen. Die Versuche von *Prout* werden gegründete Zweifel gegen diese Vorstellungsart erregen. Und offenbar trifft auch schon der Einwurf, daſs nämlich das Blut im linken Herzen und in den Schlagadern dieselbe Wärme habe, als in der rechten Herzkammer und in den Blutadern, und auch die Lunge mit dem übrigen Körper einerlei Wärme zeige, den Haller gegen jene ältere Theorie machte, zugleich die neuere ihr entgegengesetzte.

Wäre das Athemholen durch die Oxydation des Kohlenstoffes im Blut von so groſsem und ausgebreiteten Einfluſs auf Erregung thierischer Wärme, wie die neuere chemische Schule annahm: so würde man schwer verstehen können, wie eben da, wo nach Prouts Beobachtung die Ausathmung der Kohlensäure sich vermindert, bei dem Genuſs geistiger Getränke, zugleich gröſsere Wärme des Körpers entsteht. Im Gegentheil aber, wenn das Nervensystem es ist, unter dessen Einfluſs sowohl die Erregung der Lebenswärme, als das Athmen steht: so ist leicht zu verstehen, warum Ueberreitzung und darauf folgende Ermattung der Nerven (woher die Betäubung durch geistige Getränke rührt) den Athmungsprozeſs und dadurch die Kraft vermindert, mit welcher das Venenblut, unter Abscheidung von Kohlenstoff, in Arterienblut umgebildet wird. Dieser genaue Zusammenhang, in welchem der Athmungsprozeſs mit dem Nervensystem steht, ist übrigens keine neue Sache. Schon *Haller* führt es in seiner Physiologie, mit Berufung auf ältere Erfah-

rungen an, daſs Stimme und Athemholen vergehen, wenn man die Nerven, welche zwischen den Ribben laufen, bindet; und wieder kommen, wenn die Unterbindung aufgehoben wird. Jedermann weiſs es auch, daſs lebhafte Rührung, wie sie selbst durch eine sehr ergreifende Musik hervorgebracht werden kann, eine gewisse Beengung veranlaſst, d. h. die Leichtigkeit des Athemholens vermindert; und noch augenscheinlicher ist der Einfluſs des Nervensystems auf das Athemholen in Nervenkrankheiten sichtbar, wovon schon in gegenwärtiger Zeitschrift Bd. V. S. 161 die Rede war. Je unvollkommener also bei Thieren das Nervensystem ist, ein desto unvollkommneres oder unterbrochenes Athmen wird stattfinden, dem eine niedere Temperatur des Bluts coordinirt, nicht subordinirt ist.

Auch die umgekehrte Erscheinung von der so eben angeführten, der Unterdrückung des Athmens durch Hemmung der Thätigkeit des Nervensystems, nämlich die Belebung des Nervensystems durch ein künstliches Athmen, ist bekannt, indem es eine uralte Erfahrung ist, daſs ein betäubtes dem Tode nahes Thier durch Lufteinblasen in die Lunge wieder ins Leben zurückgerufen werden kann; und wie vortheilhaft namentlich das Einblasen des Oxygens bei einigen Arten von Asphyxie sey, davon war schon in dieser Zeitschrift Bd. IX. S. 103 die Rede.

Unter den Gasarten, die durch Einathmung besonders aufregend auf das Nervensystem wirken, zeichnet sich das oxydirte Stickgas aus und es wird bei dieser Gelegenheit nicht unzweckmäsig seyn aufmerksam zu machen, daſs man wohl in manchen Nervenkrankheiten sich vortheilhaften Einfluſs von

der Einathmung desselben versprechen darf, besonders in solchen Fällen, wo der Magen so sehr geschwächt ist, daſs er keine Arzeneien mehr aufnimmt *).

---

*) Bekanntlich hielt *Priestley* das oxydirte Stickgas für tödtlich; aber *Davy* zeigte, daſs es 2 bis 3 Minuten eingeathmet werden kann. und einer Berauschung ähnliche Empfindungen hervorbringt. Dasselbe zeigte sich auch bei Pfaffs (Bd. I. S 394 d. J. angeführten) Versuchen. Herr *Göbel*, ein Zuhörer des Herrn Professors Döbereiner in Jena, welcher in dessen Vorlesungen oxydirtes Stickgas (bereitet auf die a. a. O. erwähnte Art) geathmet hatte, theilte mir schon vor einiger Zeit eine Schilderung von den Empfindungen mit, die es bei ihm hervorbrachte, welche hier füglich Platz finden mag. „Ich hatte, sagt Hr. Göbel dieses Gas 1 ½ Minute lang geathmet, ohne die geringste Unbequemlichkeit auf der Brust zu spüren, als ich mit einmal ganz drehend wurde, und mich eine solche Bewustlosigkeit überfiel, daſs ich nicht fortathmen konnte, und mich setzen muste, um nicht zu fallen; dieses dauerte 14 bis 16 Secunden fort. Da wurde mir sogleich der Kopf ganz leicht und ich so fröhlich gestimmt, daſs ich 2 bis 3 Minuten beständig lachen muſste. Das Gefühl war das eines Weinrausches, nur mit dem Unterschiede, daſs mir der Kopf ganz leicht dabei war, zugleich ging mir, wie ein ganz schwacher elektrischer Schlag durch alle Nerven, so daſs ich nicht ruhig sitzen konnte, sondern fröhlich aufspringen muſste. Nach Verlauf von einigen Minuten, wo alles vorüber war, befand ich mich wieder, wie vor dem Einathmen dieses Gases. Eine Stunde darauf überfiel mich aber eine solche Müdigkeit, daſs ich mich des Schlafes nicht erwehren konnte; nach ¾ Stunden hatte sich jedoch diese Müdigkeit wieder verloren und den übrigen Theil des Tages (denn es war früh zwischen 8 und 9 Uhr) habe ich nicht die geringste Unbequemlichkeit weder auf der Brust,

Nach diesen vorausgeschickten Bemerkungen will ich nun einen Auszug geben aus den zwei Abhandhandlungen Brodies über den Einflufs des Gehirns auf Erzeugung der thierischen Wärme, worauf Prout sich zu Ende seiner Abhandlung bezieht.

Die erste dieser Abhandlungen *Brodies* befindet sich in den Transact philos. von 1811; die zweite in denselben von 1812. Brodie wurde auf seine Versuche dadurch geleitet, dafs er nach Tödtung eines Thiers, durch Zerschneidung des Rückenmarks oder auch Enthauptung (wenn durch vorhergehende Unterbindung der grofsen Blutgefäfse die Verblutung möglichst gehemmt war) das Herz noch einige Zeit fort schlagen sah, während die Respiration sogleich aufhörte. Er vermuthete, dafs durch künstliche Respiration der Blutumlauf noch länger erhalten werden könne. In der That gelang es ihm bei Hunden und Kaninchen, womit er solche Versuche machte, den Blutumlauf nach dem Tode noch ein ja zwei Stunden und länger zu unterhalten. Bei einem enthaupteten Hunde (nach vorhergehender Unterbindung der Hauptarterien, die zum Kopfe laufen) schlug der Puls nach 35 Minuten noch 84 mal in ei-

---

noch an einem andern Theile des Körpers wahrgenommen." — Herr Professor *Döbereiner* bemerkte dabei: „Ich und 15 andere Zuhörer von mir waren Zeugen dessen, was Herr *Göbel* im Vorstehenden über die Wirkung des oxydulirten Stickgases auf ihn mittheilt, und haben uns durch genaue Beobachtung versichert, dafs er selbst in der Periode der Wirkung des genannten Gases keine Verstellung eingemischt, welcher letztern übrigens Hr. Göbel auch nicht fähig ist."

einer Minute; nach 1½ Stunden stieg er auf 88; nach zwei Stunden sank er auf 70 und eine halbe Stunde nachher auf 55, wo dann nachgelassen wurde mit der künstlichen Respiration, welche etwa 24mal in jeder Minute durch Einblasung in die Luftröhre (vermittelst eines elastischen Rohrs an dem ein kleiner Blasbalg befestiget) bewirkt worden war.

Brodie machte eine ziemliche Anzahl solcher Versuche, wobei er wohl stets sich das Venenblut in Arterienblut auf die sonst gewöhnliche Art umbilden, aber die Lebenswärme, im Gegensatz dessen, was man nach der gewöhnlichen Theorie erwarten sollte, schneller abnehmen sah, als wenn Respiration und Blutumlauf nicht unterhalten worden waren.

Als Resultate seiner Versuche führt er an:

1. Der Einfluſs des Gehirns ist nicht unmittelbar nöthig zur Wirkung des Herzens.

2. Wenn das Hirn in Unthätigkeit gesetzt, oder zugleich mit dem Kopf ganz hinweggenommen ist: so hört die Wirkung des Herzens blos darum auf, weil die Respiration unter dem Einflusse dieses Organs steht, dauert aber noch eine Zeit lang fort, wenn man unter diesen Umständen eine künstliche Respiration bewirkt.

3. Wird der Einfluſs des Gehirns unterdrückt: so scheint die Urinabsonderung gehemmt und es entsteht keine thierische Wärme, wenn gleich Respiration und Blutumlauf fortdauern und die gewöhnlichen Veränderungen in der Farbe des Arterien- und des Venen-Bluts sich fortwährend in den Lungen zeigen.

4. Wenn die eingeathmete Luft kälter ist, als die natürliche Temperatur des Thiers: so ist die Wirkung der Respiration nicht Erhöhung, sondern Verminderung der thierischen Wärme.

In einem Beisatze zu dieser Abhandlung bemerkt *Brodie*, er habe sich überzeugt, daſs auch bei dieser künstlichen Respiration Kohlensäure gebildet werde, die das Kalkwasser niederschlägt; doch hatte er die Menge derselben nicht bestimmt. Von dieser Seite war also noch eine Ergänzung nöthig, welche der Zweck der schon vorhin erwähnten zweiten Abhandlung über denselben Gegenstand ist, wo auch, um den Blutverlust zu vermeiden, die Gehirnthätigkeit der Thiere bei den meisten Versuchen, nicht durch Enthauptung oder Zerschneidung des Rückenmarks, sondern durch Gifte aufgehoben wurde.

Der Verfasser bediente sich übrigens bei diesen Versuchen einer Glasglocke, die 502 Kubikz. faſste, welche in einer, in eine Tischplatte eingeschnittenen ½ Zoll breiten und eben so tiefen, Rinne stand, mit Quecksilber gesperrt. Mit dieser Glasglocke stand, vermittelst einer Röhre, eine ausgedrückte Blase und vermittelst einer andern eine mit einem Hahn versehene Flasche von elastischem Harz in Verbindung. Bei Pressung der letzteren, die 52 Kubikz. faſste, drang natürlich die Luft in die zusammengedrückte Blase; und diese fiel wieder zusammen, wenn sich nachher die Harzflasche vermöge der Elasticität wieder ausdehnte. So konnte die Luft unter der Glocke, worunter ein Thier gesetzt wurde, in Bewegung erhalten werden, wodurch man sicher war, nach Abnahme der elastischen Harzflasche in derselben eine Luft von gleicher Beschaffenheit, wie unter der

Glocke zur Analyse zu erhalten. Es versteht sich, dafs man sie vor der Abnahme einigemal ganz zusammendrücken und sich wieder ausdehnen lassen mufste. Zugleich konnte auch diese Vorrichtung dienen, um in einem Thiere, das, vermittelst Nervendurchschneidung, oder durch Wirkung eines Giftes, athemlos gemacht war, ein künstliches Athmen durch Einblasung von Luft zu veranlassen. Letztere wurde bewirkt durch eine kleine Oeffnung in der Luftröhre, worein das Ende des mit der elastischen Harzflasche zusammenhängenden Rohrs gesteckt wird. Die ausgeathmete Luft entwich durch die Zwischenräume zwischen der Luftröhre und diesem Rohr. Auch war eine kleine Oeffnung in diesem Rohr, wodurch die Verbindung mit dem ganzen Raum der Glocke unterhalten wurde, so dafs hieraus die zusammengedrückte elastische Harzflasche bei nachfolgender Ausdehnung Luft in sich ziehen konnte.

Der Verfasser bediente sich bei seinen Versuchen, die er, wie die vorhergehende Reihe, meist in Gemeinschaft mit Herrn *Brande* anstellte, junger Kaninchen, welche einander möglichst gleich ausgewählt waren. Diese liefs er

a) im natürlichen Zustande unter der Glocke 30 *Minuten lang* athmen, wobei er die in folgender Tabelle enthaltenen Resultate erhielt. Es ist zu erinnern, dafs die Luft, die in der ausgeprefsten Blase und in den Röhren blieb, auf 2 Kubikz. berechnet wurde, so dafs also das ganze Luftvolum in Glocke, Harzflasche, Blase und Röhren, gemäfs den vorhergehenden Angaben, 502 + 52 + 2 = 556 K.Z. war:

Zahl der Versuche.	Volumen des Kaninchen in K. Z.	Volumen der erzeugten Kohlensäure in Theilen des ganzen Luftvolums	in Kubikzoll.	Barom. in engl. Z.	Thermom. nach F.
1.	50	$\frac{1}{20}$	25,3 *)	nicht beobachtet	65°
2.	48	$\frac{1}{18}$	28,22 **)	30,1″	65°
3.	48	$\frac{1}{18}$	28,22	30,2″	64°

Nun wurden aber

b) die Kaninchen durch ein Gift betäubt, wodurch die Functionen des Gehirns aufgehoben, aber der Blutumlauf nicht erschwert wurde, nämlich durch Oel bitterer Mandeln oder durch *Woorara*, und während sie athemlos unter der Glocke lagen, ward eine künstliche Respiration durch die elastische Harzflasche gleichfalls 30 Minuten lang (50mal etwa in jeder) erregt. Ein Thermometer stack im Mastdarm, womit die Temperatur des Körpers gemessen wurde.

Versuch 1.

Woorára eingeimpft, wodurch nach 9 Minuten das Thier todt schien, während das Herz aber noch schlug. Thermomet. 65° *F. Barom.* 29,8″.

Volumen des Kaninchens	Volumen der Kohlens. bei künstl. Respiration in Theilen der ganzen Luftmasse	in K. Z.	Thermom. im Mastdarm bei Einbringung in die Glocke	nach 30 Minuten
45	$\frac{1}{20}$	25,55	98°	91°

*) Nämlich es ist $\frac{502 + 52 + 2 - 50}{20} = \frac{506}{20} = 25{,}3.$

**) Nämlich $\frac{502 + 52 + 2 - 48}{18} = \frac{508}{18} = 28{,}22.$

Das Harz schlug nach dieser künstlichen Respiration von 32 Minuten noch regelmäsig und stark. Ich sage 32 Minuten; denn 2 Minuten vor dem Einbringen in die Glocke war die Respiration in dem todt scheinenden Kaninchen vermittelst eines Blasbalges unterhalten werden, wobei das Thermometer im Mastdarm unverändert auf 98° stand.

Bei einem gleichzeitigen vergleichenden Versuche mit einem Kaninchen, das wenige Minuten nach Einimpfung desselben Giftes starb, und bei dem die Respiration nicht künstlich unterhalten wurde, stand das eben so tief im Mastdarm steckende Thermometer nach 30 Minuten auf 92° F, folglich 1° höher, während das Thier gleichfalls, als das Thermometer im Mastdarm auf 98° stand, unter eine Glasglocke gebracht worden war.

Versuch 2.

Woorara eingeimpft. *Therm.* 66° *F.* *Barom.* 30.1''.

Die Zahlen der nächst vorhergehenden Tabelle, worin blos in der letzten Spalte statt 30 Minuten 35 zu setzen (während das Kaninchen 50 bis 60 mal in jeder Minute künstlich geathmet hatte) sind hier folgende der Reihe nach:

48 ; $\frac{1}{18}$; 31,75 ; 97° F ; 90° F.

Das Herz schlug nach diesen 35 Minuten der künstlichen Respiration, und also auch künstlichen Unterhaltung des Blutumlaufes noch regelmasig.

Bei einem zweiten Kaninchen gleichfalls von 48 K. Z. Umfang, das, auf dieselbe Art vergiftet war, aber nicht künstlich geathmet hatte, sank das Thermometer im Mastdarm, innerhalb derselben 35 Minuten, von 97° F. blos bis 90,°5 F.

Versuch 3.

Einimpfung des Oels bitterer Mandeln. Thermom. 60° *F. Barom.* 30,2″ (Dauer der künstlichen Respiration 30 Min.)

Die Zahlen der Tabelle sind hier der Reihe nach: 47; $\frac{1}{18}$; 28,275; 96°; 90°

Dieses Kaninchen gab schon nach einigen Minuten Zeichen des Lebens, und athmete nach einer halben Stunde wieder von selbst 40 mal in einer Minute. Indeſs nach 2 St. 20 Min. von der Gifteinimpfung an gerechnet, schien das Thier todt und der Thermometer im Mastdarm stand auf 79° F. Das Herz schlug noch, aber langsam; doch konnte Brodie noch 30 Minuten lang durch künstliche Respiration seine Thätigkeit erhalten, während indeſs blos 13 Kubikz. Kohlensäure bei dem künstlichen Respiriren, während dieser letzten halben Stunde, gebildet wurden und das Thermometer auf 76° sank.

Diese Versuche, ganz einstimmig mit den vorhinerwähnten, die *Brodie* schon 1811 beschrieb, beweisen, daſs bei Unterdrückung der Nerventhätigkeit die Erzeugung thierischer Wärme aufhört, wenn gleich die Respiration, künstlich unterhalten, eben so viel Kohlensäure, als sonst bildet und dadurch, wie gewöhnlich das Venenblut in Arterienblut verwandelt wird. Ja es wurde bei diesem künstlichen Respiriren kalter Luft das Blut wirklich abgekühlt und die Lebenswärme früher vermindert, als wenn die Respiration nicht künstlich unterhalten wurde. * Der

*) *Legallois*, der nach *Thenard* (im Traite de Chimie Th. III. S. 526) schon früher als Brodie Respirationsversuche mit enthaupteten Thieren anstellte, wendet dagegen ein die in

Versuch mit einem Kaninchen, das durch Zerschneidung des Rückenmarks getödtet war, gab diesslben Resultate. Es folgt daraus nicht, dafs die Respiration ohne allen Einflufs auf thierische Wärme sey; nur dazu sind wir nicht berechtiget ausschliefslich von ihr die Erzeugung thierischer Wärme abzuleiten, besonders da im lebenden Körper so viele andere chemische Processe vorkommen, wobei diese erregt werden kann.

Endlich spricht Brodie noch von *Crawfords* Versuchen, über die gröfsere Wärmecapacität des Arterienblutes. Diese, mit *abgelassenem* Blute angestellt, haben wenig beweisende Kraft; übrigens war von Brodie der Einflufs dieser angeblich verschiedenen Wärmecapacität des Arterien- und Venenbluts nicht aufgehoben; denn wäre diefs gewesen, so hätte sich bald so viel gebundene Wärme im Blut anhäufen müssen, um dessen Natur bemerkbar abzuändern. Eben defswegen konnt' ich S. 78 sagen, Hallers Einwurf gegen die alte Respirationstheorie treffe zugleich die neue, indem derselbe durch *Crawfords* Versuche keinesweges als genügend beantwortet angesehen werden kann.

---

die Lungen eingeblasene kühle Luft habe mehr Wärme weggenommen als bei der erzeugten Kohlensäuremenge gebildet ward. Aber diese Kohlensäuremenge war nicht geringer als im natürlichen Zustande. Indefs konnte sie freilich bei jeder einzelnen der natürlichen an Stärke gleichen Respiration geringer seyn, was sogar wahrscheinlich nach *Prouts* Versuchen, die aber an sich ungünstig sind der Theorie, welche *vorzüglich oder allein* von der Respiration die thierische Wärme ableitet.

Ueber das Glasmachen ohne Pottasche vermittelst des Glaubersalzes.

(Aus Gehlens hinterlassenen Papieren.)

Was hier folgt, nehme ich geflissentlich ohne alle Abkürzung oder Abänderung im Vortrage aus dem „*Wöchentlichen Anzeiger für Kunst- und Gewerbsfleiſs im Königreich Baiern. Herausgegeben von der Zellerischen Commissionsniederlage in München.*“ Dieses sehr nützliche Institut hat den Zweck zur Belebung der Kunst und des Gewerbfleiſses auf doppelte Art beizutragen, indem es theils dem Künstler und Gewerbsmann Gelegenheit zur öffentlichen Ausstellung seiner Producte in der Hauptstadt unsers Königreiches verschafft, theils wöchentliche Berichte giebt über neue Erfindungen, Verbesserung u. s. w., die auf Kunst und Gewerb sich beziehen, und die bisher immer, so weit ich sie kenne, sehr zweckmäsig und gemeinverständlich abgefaſst waren. Eben darum darf ich voraussetzen, daſs dieser wöchentliche Anzeiger für Kunst und Gewerbfleiſs von dem das erste Stück am 15 May d. J. ausgegeben wurde, auch im Auslande Liebhaber finden werde. Als Probe daraus diene der folgende Aufsatz, welcher als Ergänzung dessen betrachtet werden kann, was Gehlen zuerst im 2ten Bande der vorliegenden Zeitschrift über diesen Gegenstand mittheilte. Der Leser wird sich überzeugen, wie treu der brave Gehlen sein damaliges Versprechen den Gegenstand weiter zu verfolgen, erfüllt hat mit der ihm eigenthümlichen Einsicht und Gründlichkeit. Ich kann zugleich versichern, daſs schon seit längerer Zeit Herr Kaufmann *Brandenburg* in Wunsiedel, welchen ich mit diesen

Vorschriften Gehlens bekannt machte, nach denselben auf seiner Glashütte mit recht befriedigendem Erfolg arbeiten läßt.

Der Aufsatz im wöchentlichen Anzeiger, der zum Theil von *Gehlen* selbst noch für dasselbe geschrieben zu seyn scheint, beginnt im Blatte vom 1. Jul. mit populären Erläuterungen über die Natur des Glases so wie des Glaubersalzes, die natürlich nicht hieher gehören, während die Fortsetzung im Blatte vom 8. Jul. 12. u. 19. Aug. vollständig mitgetheilt werden soll. *d. H.*

Ueber die Anwendungweise des Glaubersalzes sind bereits früher von mehreren Personen Erfahrungen gemacht worden; vorzuglich von *Laxmann*, der im Jahre 1784 am Flusse *Talza*, 40 Werste über *Irkutsk*, nicht weit von der Angara, eine Glashütte anlegte, zur Benutzung des in Sibirien vorkommenden Glaubersalzes; ferner von *Lampadius* auf der Sächsisch. Friedrichs-Glashütte bei *Senftenberg* u. a. Es lagen aber nach diesen Erfahrungen in der Sache noch viele Schwierigkeiten, und die Anwendung hatte keine Sicherheit. Deßhalb nahm der königl. Akademiker Dr. *Gehlen* Veranlassung, den ganzen Gegenstand durchzuarbeiten, und die Regeln für das Verfahren nach den ausgemittelten wissenschaftlichen Gründen festzustellen. Er hatte nachher auch durch den königl. Oberbergrath *Franz* von *Baader* Gelegenheit, einen Versuch im Großen auf dessen Glashütte zu Lambach im baierischen Walde anzustellen, und machte darauf seine Beobachtungen in einer am 6. July 1809 in der physikal. Klasse der königl. Akademie der Wissenschaften gehaltenen und in ihren Denkschriften für 1809 und 10 abgedruckten Vorlesung bekannt. Das Glas in jenem Versuch in der

Lambacher Hütte war nach beendigter Schmelze anfangs sehr rein, nach einigen Stunden aber, die es ohne verarbeitet werden zu können im Ofen stehen bleiben mufste, hatte es wieder grofse Blasen bekommen, und mufste deſshalb zu sogenannten geformten Tafeln verarbeitet werden. Die Versuche konnten damals, weil kein Glaubersalz vorräthig war, nicht fortgesetzt werden. Dieses geschah später vom Hrn. von *Baader* selbst; er kam aber auf dem von Hrn. *Gehlen* bestimmten Wege zu keinem glücklichen Erfolg, sondern behauptete, dafs mit dem Glaubersalz nur durch ein von ihm erfundenes Verfahren ein tadelfrei reines, zu Allem brauchbares Glas erhalten werden könne, welches Verfahren er Anfangs geheim hielt, späterhin aber der k. k. österreich. Regierung mittheilte, nachdem im Jahr 1811 auf der k. k. Spiegelglas-Hütte zu Neuhaus Versuche nach demselben vor einer Commission angestellt worden waren. Späterhin im Sommer des Jahres 1813 erhielt auch *Gehlen* durch die Fürsorge des k. k. Hofraths *Niedermayr*, Direktor der Porzellan- und Spiegel-Fabrike, Gelegenheit, in derselben Hütte, gemeinschaftlich mit dem Directions-Adjunct Hrn. Rath *Joris*, in einem unterdessen angelegten Hohlglas-Ofen den Gegenstand nach mehrern Beziehungen durchzuarbeiten, so, dafs immer *vergleichende Versuch-Reihen* gemacht wurden, und man bei jeder neuen Reihe in dem einen Hafen den Normal-Glassatz einlegte; zuletzt wurden in zwei Schmelzen auch Proben im Spiegelgufs aus Glaubersalzglas gemacht. Die vergleichenden Versuch-Reihen wurden vor denselben Personen durchgeführt, die jene Commission ausgemacht hat-

ten, nämlich dem Freiherrn von *Jacquin*, Professor der Chemie, dem Director der k. k. Gewerberzeugnisse-Sammlung Hrn. *Widmanstetten*, und dem Director des Real-Instituts Hrn. *Prechtl*; denen sich noch einige andere Sachkenner anschlofsen. Nach seiner Zurückkunft erstattete *Gehlen* der physikal. Klasse der königl. Akad. der Wissenschaften über diese Versuche Bericht, aus welchem sich ergab, dafs sie die früher von *Gehlen* gegebenen Bestimmungen überall bestättigt und noch verschiedene Erfahrungen gewährt hatten, durch deren Benutzung die Ausführung des Schmelzprozesses im Grofsen gesichert wurde; ferner dafs auf die früher von *Gehlen* bestimmte, möglichst einfache, Weise ein ganz tadelfreies, sowohl Hohl- als Spiegelglas dargestellt werden könne.

Um zuerst von den *Erfordernissen* für die hier in Rede stehende Glasschmelzung nach dem einfachsten Verfahren zu sprechen, so bestehen sie in *Glaubersalz*, *Kies* (Quarz), *gebranntem Kalk*, und gut ausgebrannten *Kohlen*. Es versteht sich von selbst, dafs je reiner und weifser der Kies und der Kalk ist, desto besser es auch für das Glaubersalzglas sey. Beide erfordern die gewöhnliche Vorbereitung; nur in Hinsicht auf den Kalk empfiehlt *Gehlen* etwas mehr Sorgfalt in der Anwendungsart. Gewöhnlich läfst man ihn in Haufen an der Luft zerfallen, wobei er aus der Luft dasjenige wieder anzieht, was ihn zu rohem Kalk machte, und was er durch das Brennen verloren hatte, wobei er 44 von 100 an Gewicht abnimmt. Je nachdem er vor der Anwendung längere oder kürzere Zeit gelegen, hat er auch mehr oder weniger angezogen, und wenn man also

zu einem bestimmten Glassatz immer das gleiche Gewicht nimmt, so kommt eine ungleiche Menge eigentlicher Kalk hinein, je nachdem 56 Theile gebrannter Kalk etwa 10—20—30, und endlich 44 aus der Luft wieder aufgenommen haben. Man muſs daher bei einem ordentlichen Betriebe bestimmen, wieviel der zerfallene Kalk, den man eben in Gebrauch nehmen will, an eigentlichem Kalk enthält. Dieses geschieht auf eine sehr einfache Art dadurch, daſs man von dem zerfallenen Kalk, nachdem der ganze Haufen der Gleichförmigkeit wegen vorher durchgeschaufelt worden, eine abgewogene Menge von ein paar Loth, in einem kleinen mit einem Deckel bedeckten Hafen, in dem Glasofen etwa eine Stunde glühen läſst, und dann nach dem Erkalten den rückständigen Kalk wieder wiegt *). Durch eine einfache Rechnung kann man dann die von dem zerfallenen Kalk anzuwendende Menge bestimmen. Um den gebrannten Kalk schneller und gleichförmiger zerfallen zu machen, empfiehlt *Gehlen* die Stücke des gebrannten Kalks in einem mit Handhaben versehenen Korbe einige Augenblicke in eine Wanne mit Wasser zu halten, bis das starke Zischen

*) Man muſs den kleinen Hafen, (der aus der Masse der Glashäfen von einem Hafner auf der Scheibe, mehr hoch, als weit gedreht, und in dem gewöhnlichen Töpferofen gebrannt seyn kann), vorher anwärmen, ehe man ihn in die Glut setzt; auch muſs man durch einige Versuche die beste Stelle, wo man ihn hinzusetzen hat, ausmitteln; denn in zu starker Hitze würde der Kalk sich nicht blos wieder lebendig brennen, sondern auch mit dem Thon des Hafens zu verglasen anfangen, so daſs man ihn nicht mehr herausschütten und wiegen könnte.

aufhört, und ihn dann auf einen gepflasterten Estrig in einen Haufen zu schutten, worauf er sich unter starker Erhitzung zu dem feinsten Pulver löscht, wovon man nachher einen Antheil auf die angegebene Weise glühet, und dadurch den eigentlichen Kalkgehalt bestimmt.

Das Glaubersalz erfordert für die Anwendung zum Glasmachen die Vorbereitung des *Trocknens*. In dem Zustande, wie es gewöhnlich gewonnen wird, in klaren durchsichtigen Stucken, enthält es in 100 Theilen 56 *Wasser*, und die übrig bleibenden 44 Theile trockner Substanz bestehen aus nahe 25 Schwefelsäure, und 19 Soda, welche letzte allein in das Glas geht. Wenn deſshalb das Glaubersalz nicht bei der Hütte selbst vorhanden ist, sondern weit her bezogen werden muſs, wird man wohl thun, es zur Ersparung an Frachtkosten getrocknet zu beziehen; wofern nicht etwa für die Trocknung am Erzeugungsorte so viel gefordert wird, daſs es die Kosten der gröſsern Fracht, und des Trocknens am Verbrauchorte übersteigt. Das Trocknen geschieht auf zweierlei Art, wovon die eine langer, die andere kürzer währet. Die erste ist das sogenannte *Zerfallen* des Glaubersalzes; es wird dazu auf dicht gedielten Böden einige Zoll hoch ausgebreitet, und von Zeit zu Zeit mit einem Rechen umgerührt. Dieses Zerfallen erfordert eine trockene und warme Luft, und gehet daher nur in den warmen Sommermonaten im beträchtlichen Maase von Statten. Hatte man sich in dieser Zeit nicht den hinlänglichen Vorrath verschaffen können, so muſs man das Glaubersalz in einem trocknen Zimmer (das durch einen am besten in der Mitte des Zimmers stehenden

Windofen geheitzt wird, der die feuchte Luft des Zimmers abführt) zerfallen lassen, auf aus leichten Brettern gemachten, und mit einer Randleiste versehenen Horden, die auf Gerüsten um den Ofen herum über einander gestellt werden. Das Glaubersalz wird auf diese Weise, wenn es in warmer Luft zerfällt, zu einem sehr feinen weifsen lockern Pulver, das man durch ein feines Drahtsieb laufen läfst, um noch nicht zerfallene Stücke zurück zu behalten, und solche auf die Horden, oder auf die Bodendiele zurück zu thun. Schneller erfolgt dieses Austrocknen auf die andere Weise in grofsen eisernen Kesseln, wie sie zum Pottaschsieden gewöhnlich in den Glashütten vorhanden sind. Man thut, je nach ihrer Gröfse, z. B. einen Zentner Glaubersalz hinein, und macht ein mäfsiges Feuer darunter. Das Glaubersalz schmilzt dann in seinem eigenen Wasser, das darin gleichsam als Eis vorhanden ist, und es bildet sich auf der Oberfläche eine Haut, die von Zeit zu Zeit niederfällt. Es mufs nun immerfort mit einem hölzernen Rührscheit gerührt werden, theils um das Verdampfen des Wassers zu beschleunigen, theils um das Ansetzen des Salzes auf dem Boden des Kessels zu verhindern. Zuletzt wird das Ganze zu einem Brei, und nun mufs das Feuer vermindert, und besonders fleifsig gerührt werden. Das Glaubersalz bleibt dann als ein trocknes gröbliches Pulver zurück, das ohne Weiteres zur Anwendung tüchtig ist. Die Rinde, die sich an den Kessel angesetzt hat, (und die, wenn gehörig gearbeitet, und verhältnifsmäsig nicht zu viel Glaubersalz auf einmal in den Kessel genommen worden, nicht gar dick seyn wird), geht leichter los, entweder wenn wieder fri-

sches Glaubersalz in den Kessel gebracht worden; oder wenn man den Kessel durch untergelegtes Feuer ziemlich heiſs werden läſst, und dann gelinde daran klopft, worauf die Rinde abspringt. Solche Rinden müssen zu einem gröblichen Pulver gemacht werden. Da das an der Luft zerfallene Glaubersalz nicht so vollkommen austrocknet, wie das auf die eben angegebene Art behandelte, sondern einen sich nicht immer gleich bleibenden Antheil Wasser zurück behalten kann, so muſs man vor dem Gebrauch, um kunstgemäſs und genau arbeiten zu können, diesen bestimmen. Dazu wiegt man eine bestimmte Menge von dem ganzen gehörig durchgeschaufelten Vorrath zerfallenen Glaubersalzes in eine kleine eiserne oder messingene Pfanne ab, und erhitzt sie über Kohlenfeuer unter gelindem Umrühren, damit nichts verstäube, so lange, bis sich kein Dampf mehr zeigt, und das Pulver in der Pfanne staubig trocken erscheint. Nach dem Gewicht des Rückstandes läſst sich dann leicht berechnen, wie viel von dem vorräthigen zerfallenen Glaubersalz man anwenden müsse, um eine bestimmte Menge an völlig wasserfreiem in den Glassatz zu bringen.

Die *Kohlen* müssen zu einem ziemlich feinen Pulver gemacht werden. Ob Kohlen von hartem oder weichem Holz vorzüglicher sind, darüber konnten noch keine vergleichende Versuche (im Groſsen nämlich, wie sie über solche Puncte allein entscheiden könnten) angestellt werden. Der Unterschied könnte sicher nur unbedeutend und nicht wesentlich seyn. In den oben angeführten Versuchen wurden nur Kohlen von weichem Holz angewandt.

Wir wenden uns jetzt zu demjenigen, was den *Schmelzprozefs* selbst betrifft, nach den verschiedenen Seiten, die dabei zu beachten sind.

Sind nun auf die bisher auseinander gesetzte Weise das Glaubersalz und der Kalk *vorbereitet* worden, so wird jetzt der Glassatz aus

100 Kiesel,
50 Glaubersalz
$17\frac{1}{2}$ – 20 gebranntem Kalk, und
4 Kohle

zusammengesetzt, und die *Schmelzung* auf die bei dem Pottaschenglase gewöhnliche Weise vollbracht. Ein so beschickter Glassatz giebt immer ein sehr schönes und vollkommen reines, sowohl zu Hohl- und Solinglas, als zum Spiegelgufs anwendbares Glas, durch die blose Schmelzung des angezeigten Gemenges, ohne dafs ein Zusatz von Pottasche oder ein weiterer Einsiedungsprozefs im geringsten nöthig wäre, die vielmehr beide nachtheilig befunden wurden.

Durch genaue Beobachtung dieses quantitativen Verhältnisses werden zwei Unannehmlichkeiten beseitigt, die von dieser Glasbereitungs-Methode Ungeübtere abschrecken könnten.

Man bemerkt nämlich, wenn genau nach dieser Vorschrift gearbeitet wird, nicht den geringsten *Schwefelgeruch*, der nach *Lampadius* den Arbeitern einer sächsischen Glashütte so beschwerlich fiel, dafs sie nicht mehr hatten fortarbeiten wollen, und eben so wenig zeigt sich ein ungewöhnliches *Aufbrausen* der Glasmasse, selbst dann, wenn bei der ersten Einlage die Häfen fast ganz gefüllt werden,

und auch bei den folgenden Einlagen nicht anders, als gewöhnlich verfahren wird.

Wenn nämlich ein sehr starkes Aufbrausen der Glasmasse, bei sonst gut getrocknetem Glaubersalze, bemerkt wurde, so rührte dieses daher, daſs in dem Glasatze ein zu beträchtliches Verhältniſs der Kohle zu dem des Glaubersalzes genommen worden war, so daſs das Glas sich gelb färbte, oder doch nahe daran war, es zu thun. In diesem Falle ist das Aufbrausen der Masse ausnehmend stark, und hält noch lange an, wenn auch bereits die verschiedenen Bestandtheile sich untereinander völlig aufgelöst haben, und das Glas an sich, abgesehen von der blasigen Beschaffenheit, schon ganz rein schmilzt. Dadurch wird das Nachlegen des Glassatzes ungemein aufgehalten, und in eben dem Verhältniſs die Schmelzzeit verlängert. Indessen schmilzt sich auch in diesem Falle das Glas in der längern Zeit vollkommen rein und lauter, und behält diese Beschaffenheit während des Kaltschürens und Verarbeitens unverändert, so daſs der erwähnte Umstand weiter keinen Nachtheil mit sich führt, als den des vergröſserten Zeit- und Holzaufwandes. In verschiedenen Glashütten kann dieser Umstand des Gelbfärbens, (und des damit verbundenen starken Aufbrausens) nach den verschiedenen örtlichen Verhältnissen, bei ungleichen Mengen von Kohle eintreten; so beobachtete *Gehlen* in der Neuhauser Glashütte diese Erscheinung schon, wenn auf 50 Glaubersalz statt 4, 4½ Kohle genommen wurde, während auf andern Glashütten dieses Verhältniſs ohne Nachtheil angewendet worden war.

Ueberhaupt kann man Fehlern oder Irrungen, welche bei Zusammensetzung des Glassatzes in den Verhältnißmengen der Kohle begangen worden, und wodurch entweder Glasgalle erzeugt, und die Schmelzung durch die erschwerte Zersetzung des Glaubersalzes verlängert, oder im entgegengesetzten Falle ein gefärbtes Glas mit, durch das starke Aufbrausen, ebenfalls verlängerter Schmelzzeit erhalten wird, auf der Stelle abhelfen, sobald man nach der ersten Einlage an den sich zeigenden Erscheinungen den begangenen Fehler gewahr wird. Es bedarf dazu nichts, als des verhältnißmäßigen Zusatzes eines frischen in einem Falle mehr, im andern weniger kohligen Glassatzes zu dem Rest des fehlerhaft zusammengesetzten, um die entstandene Glasgalle verschwinden zu machen, und eine bessere Schmelzung zu erzeugen, oder die Entfärbung der bereits geschmolzenen Masse zu bewirken, und das gewöhnliche Glas zu erhalten.

Was das sogenannte *Frittemachen* des Glases betrifft, bei welchem während des Frittens die Zersetzung des Glaubersalzes bewirkt werden soll, die auf jenem Wege erst im Glashafen selbst erfolgt, oder, die Anwendung von vorher aus dem Glaubersalze bereitetem Schwefel-Natrum, wodurch die entstehende Kohlensäure aus dem Spiel gebracht werden sollte, so wird dieser Prozeß durch die Leichtigkeit und Sicherheit, mit welcher die Operation bei gehörigem Verhältniß der Kohle ohnehin vor sich geht, völlig entbehrlich. Da indessen doch Rücksichten eintreten könnten, durch die es für bestimmte Fälle (z. B. bei Darstellung eines ganz weißen Glases vermittelst Braunstein) wünschenswerth

gemacht werden könnte, eine Masse in den Glashafen zu bringen, in welcher die Zersetzung des Glaubersalzes bereits vollendet ist, und die verschiedenen Bestandtheile in Verbindung getreten sind, so daſs sie nunmehr nur noch der blosen Schmelzung in mäſsiger Hitze bedürfen, so wurden doch einige Versuche im Groſsen besonders darauf angestellt, allein die Resultate waren durchaus so wenig befriedigend, daſs durch den ganzen Frittungsprozeſs nichts erreicht werden zu können scheint.

Das mit Glaubersalz bereitete Glas zeichnet sich von dem mit Pottasche erhaltenen Kaliglas durch einen höher spiegelnden Glanz, durch gröſsere Härte und Festigkeit, verbunden mit geringerer Sprödigkeit und gröſserer Dünne und Leichtflüssigkeit aus. Letztere geht bei dem, nach obigen Verhältnissen formirten Glassatze so weit, daſs massive Glasstäbe von einer bis zu zwei Linien Dicke sich in der blosen Lichtflamme biegen, und auseinander ziehen lassen, in einer Hitze, die noch nicht hinreicht, den von der Flamme darauf abgesetzten Ruſs zu verzehren. Eine andere für die Fabrication höchst vortheilhafte Eigenschaft, die das Sodaglas auszeichnet, und die zum Theil wenigstens von seiner Dünnflüssigkeit herrührt, ist, daſs das Glas, nachdem die letzte Einlage verschmolzen ist, nur wenige groſse Blasen enthält, und hierauf nach kurzer Zeit völlig lauter, und zur Hohl- oder Tafelglas-Arbeit fertig ist; wogegen das Pottaschenglas eine ausnehmende Menge sehr kleiner Bläschen in sich schlieſst, welche verschwinden zu machen, es einer viel länger anhaltenden Schmelzung in einem geringeren Hitzgrade bedarf.

Dagegen besitzt das, aus dem erwähnten Glaubersalz-Glassatze erhaltene Natronglas stets eine lichtbläuliche, ins Meerblau fallende Farbe; von derselben Farbe war auch das Glas aus einem Glassatze, welcher aus reinem kohlensauren Natron, ziemlich eisenfreiem Quarz, und gebranntem Carara-Marmor gebildet wurde. Eben so hatte in frühern Versuchen Glas, welches aus ganz eisenfreiem Kiesel und chemisch reinem kohlensauren Natron, in einem offen in den Glasofen gestellten Tiegel gebildet worden, eine lichthimmelblaue Schattirung angenommen. Man hat bisher wohl allgemein in der Meinung gestanden, daſs ein aus reinen, (eisen- und kohlefreien) erdig-alkalischen Materialien bereitetes Glas ganz weiſs sey, was aber nach den angeführten Versuchen noch einigem Zweifel unterliegen möchte.

Jener hellbläuliche Stich des für sich dargestellten Natronglases benimmt ihm indessen nichts von seiner Anwendbarkeit zu dem sogenannten Solin- oder feinen Fensterglase, indem für dieses unter allen Schattirungen die bläuliche die beste ist. Eben so vorzüglich ist diese Schattirung zu den bessern Hohlglaswaaren, dagegen das ganz feine Hohlglas daraus nicht zu verfertigen ist, da man dieses weiſs verlangt. Auch zu den gegossenen Spiegeln, die meistens sehr dick im Glase sind, taugt die bläuliche Schattirung weniger, als eine andere hellere, wie die grünliche, gelbliche u. s. w., weil sie die Gegenstände bleicher darstellt. Hofrath *Gehlen* richtete daher seine Versuche nun darauf, Mittel zu finden, dem mit Glaubersalz bereiteten Natronglase jenen bläulichen Stich zu benehmen, und es ganz weiſs zu erhalten, darin ist derselbe aber noch nicht ganz an

das gewünschte Ziel gelangt, daher wir uns begnügen, das bisher von ihm noch weiter darüber Bearbeitete kurz darzustellen, damit diejenigen, welche diese Untersuchungen wieder aufnehmen wollen, sie unmittelbar an das hier Gesagte anknüpfen können.

Eine beträchtliche Anzahl von Versuchen nämlich, welche sowohl in den grofsen Glashäfen, als nebenbei unter gleichen Umständen in kleinen Tiegeln angestellt wurden, geben in ihrer Gesammtheit das Resultat, dafs die Wirksamkeit des Manganoxydes, wenn es während des Glas-Erzeugungsprozesses zugesetzt wird, in einem Falle sich aufheben läfst durch die zugesetzte Kohle, oder den durch sie aus der Schwefelsäure hergestellten Schwefel, im andern Falle, wenn man keine Kohle zusetzt, sondern die Zerlegung des Glaubersalzes durch die gleichzeitige Einwirkung der Hitze, des Kiesels und des Kalks bewirken läfst, durch die dann nöthige viel höhere Temperatur. In beiden Fällen wird das Manganoxyd in einen Zustand versetzt, in welchem es nicht mehr färbt (ein Zustand, der auch in dem bekann- Versuche sich zeigt, in welchem man vor dem Löthrohr einen manganhaltigen Glasflufs abwechselnd in weifser, oder amethystrother Farbe erscheinen machen kann, je nachdem die äufsere oder innere Flamme einer Kerze darauf gerichtet wird), und es tritt dann blos die Wirkung des in den meisten Manganerzen gewöhnlich enthaltenen Eisenoxydes hervor, wodurch die bläuliche Schattirung des blosen Natronglases in eine verschieden abgeänderte grüne verwandelt wird; und dieser Erfolg war es eben, der auf die Idee brachte, durch das Fritten des Glaubersalzglassatzes eine Masse zu erhalten, die

bei ihrer Schmelzung der Wirksamkeit des Braunsteins kein Hindernifs entgegen setzte.

Da aber, wie oben angeführt worden, die Frittung nicht die erwarteten Resultate gab, so wurde ein neuer Weg betreten, nämlich, das in der kürzesten Zeit, ohne eine völlige Läuterung abzuwarten, geschmolzene, hierauf in Wasser abgelöschte, und nach völligem Austrocknen in Glühhitze gröblich gepochte Glas nach Zusatz der Entfärbungsmittel einem zweiten Lauterschmelzen auszusetzen, worauf es zur Hohlglasarbeit oder zum Spiegelgiefsen tüchtig seyn würde. In der That war auch die blaue Schattirung verschwunden, allein das Glas war doch nicht weifs geworden, sondern eine hell fahlgelbe Farbe an die Stelle der erstern getreten, die auch bei ähnlichen Versuchen im Kleinen vielfach modificirten Reagentien hartnäckig widerstand. Auf jeden Fall wurde durch diese Versuche die Einsicht gewonnen, dafs, um von einem Zusatz von Braunstein die beabsichtigte Wirkung zu erhalten, (beruhe dieses fürs erste, auf welchem Grunde sie immer mag), die Temperatur, bei welcher der Glassatz geschmolzen wird, nicht über einen gewissen Grad hinausgehen dürfe. Und eben so wurde durch die unternommenen Versuche die Wahrscheinlichkeit hervorgebracht, dafs die in den gewöhnlichen Glassatz hineingebrachte Kohle, oder der durch sie erzeugte Schwefel die Wirksamkeit des Braunsteins mehr oder minder aufhebe.

Pajot Descharmes führt an, dafs die *Glashäfen* nicht angegriffen gewesen seyen, wenn er ein Gemenge von gleichen Theilen Quarz, Glaubersalz und

kohlensauren Kalk geschmolzen hätte. Bei der starken Wirkung, die der Kalk sonst auf den Thon äufsert, ist dieses allerdings auffallend, aber bei den Versuchen, welche *Gehlen* früher auf der Lambacher Glashütte anstellte, schien der Hafen sehr gelitten zu haben, insoferne sich dieses aus einem, dem Anschein nach vertieften dunkeln Rande, da, wo die Oberfläche der Glasmasse gestanden, schliefsen läfst, doch war auch in diesen Versuchen der Zusatz von Kohle noch nicht hinreichend grofs gewesen, obgleich man ihn, den Zutritt der Luft berechnend, bedeutend gröfser genommen hatte, als bei den Versuchen im Kleinen, und als der Sauerstoff der vorhandenen Schwefelsäure erforderte. Noch ein Umstand ist hiebei nicht zu übersehen, der bei Häfen in Betrachtung kommt, in welchen vorher eine andere Glasart geschmolzen worden. Bekanntlich dringt die Glasmasse in die Substanz des Hafens ein, (je nach der Natur des Glassatzes und der Hafenmasse, mehr oder weniger tief), und bildet ein sehr strengflüssiges Thonglas. Um dieses bei neuen Häfen zu befördern, und sie gegen die Wirkung des Alkali des frischen Glasgemenges zu verwahren, befolgt man bei ihnen das sogenannte *Anschmelzen* oder *Einglasen*, indem man das erstemal Glasbrocken für sich, und das nächstemal mit frischem Glassatz versetzte Glasbrocken darin schmelzt. Kommt nun in einen solchen eingeglasten Hafen ein Glassatz von anderer Natur, der noch dazu leichtflüssigeres Glas giebt, wie z. B. das Sodaglas gegen das Pottaschenglas ist, so löset sich gern jene Einglasungsrinde wieder ab. Daher man auch aus den ersten Versuchen mit Glaubersalzglas in einem neuen

Hafen ebenfalls kein völlig richtiges Resultat wird ziehen können, wofern man nicht Sodaglasbrocken hat, um den Hafen zuvor einglasen zu können.

Sollten übrigens, wenn auch alle diese Bedingungen erfüllt worden, die Häfen doch angegriffen werden, so müſste man die Tiegelmasse abändern. Vielleicht würde da, wo er leicht zu haben wäre, ein Zusatz von talkerdehaltigen Fossilien z. B. Speckstein, oder sogenannte spanische Kreide, statt des gebrannten Thones dienlich seyn; *Pott* rühmt schon die Tiegel aus 2 Theilen Thon, und 3 Theilen gebrannter spanischer Kreide, oder einem Theil des erstern, und zwei Theilen des letztern; auch bemerkte kürzlich *Giobert*, daſs man schlechten Thon durch Zusatz von der Hälfte oder ⅓ Talkerde von Bandissero (eine kieselhaltige kohlensaure Bittererde), völlig feuerfest, und zu Glashäfen anwendbar machen könne. In manchen Fällen dürfte es auch dienlich seyn, dem Thon statt des gebrannten Thons reinen Quarzsand zuzusetzen, so viel, als es die erforderliche Festigkeit des Hafens verstatten würde. Man würde vielleicht die Festigkeit der Häfen am besten dadurch bezwecken, daſs man einen auf die gewöhnliche Art aus frischem und gebranntem Thon nur dünn verfertigten Hafen, nachdem er einige Festigkeit erhalten, inwendig mehrmals mit einem breiartigen Gemenge überziehen würde, zu welchem man geglüheten und gemahlenen Quarzsand in überwiegendem Verhältniſs genommen hatte, und so gewissermassen einen doppelten Tiegel verfertigte, wovon der äuſsere mehr auf mechanische Festigkeit, der innere mehr auf Widerstand gegen chemische Einwirkung der Glasmasse berechnet wäre, ungefähr

wie die *Sandhäfen*, welche bei härterem Glase auf den Hütten in Gebrauche sind.

Es lassen sich daher als allgemeine Resultate feststellen:

1) Das Glaubersalz läfst sich, ohne Zusatz anderer salziger Flüsse, zur Verfertigung des Glases anwenden. Dieses Glas kann eben so schön erhalten werden, wie aus den gewöhnlichen Materialien, und besitzt alle Eigenschaften des Sodaglases.

2) Für sich verglaset das Glaubersalz sich mit der Kieselerde auch in sehr anhaltendem Feuer nur sehr unvollkommen. Unter Mitwirkung von Kalk geht die Verglasung besser von statten, aber mit einem unverhältnifsmäsigen Aufwand von Zeit und Feuerungs-Materiale.

3) Sehr leicht und vollkommen erfolgt die Verglasung dagegen durch Vermittlung einer Substanz, welche die Schwefelsäure des Glaubersalzes zersetzt, und so die festen Bande löset, welche das Natron auf die Kieselerde zu wirken hindern. Am besten dient dazu die Kohle, die aber auch, bei Bereitung von Flintglas, durch metallisches Blei ersetzt werden kann.

4) Diese Zersetzung kann entweder während des Verglasungsprozesses selbst, oder vor demselben bewirkt werden. Ortsverhältnisse bestimmen die Wahl des einen oder des andern Verfahrens; doch würde die Anwendung des letztern vorzüglichern überall keine Schwierigkeiten haben.

5) Ausser dem Glaubersalze, welches in mehrern Fabricken und auf Salinen gewonnen werden

kann, und zum Theile wirklich gewonnen wird, läſst sich solches auch sehr wohlfeil durch Röstung eines Gemenges von rohem verwitterten Eisenkies (oder dem daraus dargestellten Vitriol) und Küchensalz, Auslaugung des gerösteten Rückstandes und Krystallisirung der Lauge darstellen.

6) Das Küchensalz ist unter den gewöhnlichen Umständen zum Glasmachen nicht zu benützen, indem es durch die Kieselerde unter bloser Mitwirkung der Hitze nicht zersetzt werden kann. Lernten wir Mittel kennen, welche die Salzsäure auf eben so wohlfeile Art, wie die Schwefelsäure zerlegen könnten, so würde uns wahrscheinlich dadurch, wie bei dem Glaubersalze, der Weg auch zu dieser Benützung des Kochsalzes gebahnt seyn. *Gay-Lussac's* und *Thenard's* Beobachtung, daſs Wasserdämpfe in der Rothglühhitze die Zerlegung des mit Kieselerde gemengten Kochsalzes vermitteln, mag vielleicht leitendes Princip zu weitern Erfahrungen über diesen Gegenstand werden.

Einige Nachrichten

aus

einem Briefe vom Dr. *Th. Thomson* an den Herausgeber.

London den 4. Nov. 1815.

Kaum kann ich Ihnen einige wissenschaftliche Neuigkeiten schreiben, da ich mich noch so übel befinde, daſs es mir schwer wird, die Feder zu halten. Krank während des ganzen Sommers sah ich fast keinen wissenschaftlichen Mann, auſser Wollaston, der mich zuweilen besuchte. Die wichtigsten unter den neueren chemischen Untersuchungen sind indeſs wohl die von *Porrett*, die ich Ihnen schon in einem früheren Briefe angeführt zu haben meine *). Er fand nämlich zwei neue Säuren: die eisenhaltige Chyacic- **) Säure und die schwefelhaltige Chyazic-Säure. Die erste Säure ist die, welche in dem vermeintlich dreifachen Salze, dem blausauren Kali, existirt; die zweite ist eine neue Säure, bestehend aus

*) Aus der Annals of philos. findet der Leser einiges hievon mitgetheilt Bd. XI. S. 468. *d. H.*

**) Dieses ohngefähr nach denselben Grundsätzen, die *Davy* bei der Nomenclatur befolgen zu müssen glaubt, gebildete Wort (durch Zusammenwürfelung einiger aus verschiedenen Wörtern genommenen Buchstaben) ist a. a. O. erklärt. *d. H.*

Blausäure in Verbindung mit Schwefel. Die Blausäure fand er zusammengesetzt aus:

Kohle . . .	34,8	oder 2 Atomen
Azot . . .	40,7	oder 1 Atom
Hydrogen . .	24,5	oder 8 Atomen
	100.	

Das blausaure Quecksilber besteht nach ihm aus:

Blausäure	13,8	oder 1 Atom
Rothem Quecksilberoxyd	86,2	— —
	100,0.	

Die schwefelhaltige Chyazic-Säure ist zusammengesetzt aus

Blausäure .	34,8	oder 1 Atom
Schwefel .	65,2	— 4 —
	100,0.	

Die eisenhaltige Chyacic-Säure besteht aus

Blausäure	63,79	oder 4 Atomen
Schwarzem Eisenoxyd	36,21	— 1 —
	100,00.	

Er analysirte mehrere andere Salze, welche diese Säure bildet. Aber das Angeführte enthält die Hauptresultate. Die übrigen können leicht abgeleitet werden aus der atomistischen Theorie.

Herr Donovan entdeckte auch eine neue Säure, ziemlich ähnlich der Apfelsäure, in sorbus aucuparia (oder pyrus aucuparia nach der neuern botanischen Benennung). Er nennt sie *Sorbic-Säure,* und giebt das Verfahren an, sie für sich darzustellen.

Bemerkungen
über das
Stocklack

vom

Prof. J. F. JOHN.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber, dessen Mittheilung sich zufällig verspätete.)

Ich habe das Stock- und Körnerlack aufs Neue einer Zerlegung unterworfen, und bin dadurch in den Stand gesetzt worden, meine früheren Versuche, die sich in meinen chemischen Schriften befinden, sehr zu berichtigen und zu erweitern, wie ich dieses zu einer andern Zeit erörtern werde.

Für jetzt bemerke ich nur, daſs ich in dem Stocklack eine eigenthümliche Säure entdeckt habe, welche ich vorläufig Stocklacksäure nennen mögte, da die Lacksäure eine andere, bis jetzt noch wenig bekannte Materie ist.

Ich behandle gepülvertes Stocklack so lange mit Wasser, als dasselbe noch Pigment auflöst. Das Extract wird mit Alkohol extrahirt, der Weingeist abgezogen, und durch Aether zersetzt, oder auch extrahirt. Der Aether hinterläſst nach der Verdunstung eine hell weingelbe, syrupartige Masse, welche, in wenig Weingeist aufgelöst und mit Wasser verbunden, Harz fallen läſst. Die rückständige Flüssigkeit enthält die Säure mit sehr wenig Kali und

Spuren Kalks verbunden, von denen man sie dadurch, dafs man sie mit Bleizuckerauflösung fället, und den Niederschlag sehr vorsichtig mit Schwefelsäure zersetzt, scheiden kann.

Diese Säure hat folgende Eigenschaften:

Sie ist der Krystallisation fähig, hat eine sehr hell weingelbe Farbe, einen sauren Geschmack, und ist in Wasser, in Weingeist und Aether auflösbar.

Sie fället Blei- und Quecksilberauflösungen weifs.

Kalkwasser, salpetersaure Silber- und Barytauflösung werden gar nicht dadurch gefallet.

Mit dem oxydirt salzsauren Eisen giebt sie, sowohl frei, als auch gebunden, einen weifsen Niederschlag.

Mit dem Kalk, Natrum und Kali geht sie Verbindungen ein, deren Krystallisationsgestalten ich noch nicht bestimmen konnte; allein diese Salze ziehen die Feuchtigkeit der Atmosphäre an, und sind auch in Weingeist auflösbar.

Sie scheint der Destillation fähig zu seyn, jedoch fehlen darüber noch entscheidende Versuche.

Ueber Zambonis trockene Säule

vom

Dr. SCHÜBLER zu Hofwyl.

(Aus einem gleichfalls verspäteten Briefe an den Herausgeber.)

Hofwyl, den 1. Jul. 1815.

Schon seit einiger Zeit habe ich die neue trockene Säule von Zamboni auf meinem Zimmer, um ihre Perioden mit denen der atmosphärischen Elektricität

zu vergleichen; ich errichtete sie einfach aus Gold- und Silberpapieren, welche ich in Glasröhren einschlofs, um äufsere Einflüsse, wo möglich, abzuhalten. Bis jetzt bestätigen alle Erscheinungen meine Ihnen früher mitgetheilten Ansichten über die Nicht-Anwendbarkeit dieser Säule als meteorologisches Instrument. Ich konnte bis jezt durchaus keine Correspondenz mit den Veränderungen der atmosphärischen Elektricität bemerken; erst vor wenigen Tagen hatten wir ein heftiges Gewitter, die Säule blieb in ihrer gewöhnlichen Thätigkeit. Ob demohngeachtet ihre Veränderungen mit andern gröfsern Perioden in der Natur in Verbindung stehen, müssen fortgesetzte Beobachtungen zeigen; bis jetzt scheinen mir die Veränderungen der Wärme und Feuchtigkeit vorzüglich auf ihre Thätigkeit einzufliefsen, die letztere vorzüglich dadurch, dafs sie die entwickelte Elektricität mehr oder weniger schnell in die umgebende Luft zerstreut, und diese dadurch mehr oder weniger dem Elektrometer entzogen wird; vielleicht habe ich nächstens Gelegenheit *) mit ihr auf einer Reise in die Alpen vergleichende Beobachtungen anzustellen;

*) Diese Versuche sollen im nächsten Hefte zugleich mit einer Abhandlung von *Heinrich* und meinen eigenen Versuchen über denselben Gegenstand mitgetheilt werden. *d. H.*

Auszug

des

meteorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

September, 1816.

Barometer.

Monats-Tag.	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	8 F.	27″ 2‴, 67	6 A.	27″ 1‴, 91	27″ 2‴, 28
2.	8 F.	27 2, 27	6 A.	27 1, 11	27 1, 71
3.	9 F.	27 1, 47	6 A.	27 0, 41	27 1, 17
4.	8 F.	27 1, 27	10 A.	27 0, 00	27 0, 71
5.	10 F.	27 0, 27	6 F.	26 11, 30	26 11, 67
6.	9 F.	27 0, 30	6 A.	26 11, 61	27 0, 00
7.	8; 10 A.	27 1, 19	4 F.	26 11, 85	27 0, 77
8.	8; 10 A.	27 2, 04	5 F.	27 0, 83	27 1, 33
9.	10 A.	27 3, 00	3 F.	27 2, 17	27 2, 64
10.	10 F.	27 3, 05	4 A.	27 2, 45	27 2, 83
11.	9 F.	27 3, 15	5 A.	27 2, 35	27 2, 69
12.	10 A.	27 2, 90	3 ½ F.	27 2, 06	27 2, 40
13.	9 F.	27 3, 03	5; 10 A.	27 1, 66	27 2, 40
14.	2; 5 F.	27 1, 64	5 A.	27 0, 44	27 1, 14
15.	7 F.	27 0, 47	5 A.	26 11, 12	26 11, 89
16.	10 F. A.	26 11, 37	5 A.	26 10, 98	26 11, 22
17.	9 A.	27 0, 29	5 F.	26 10, 78	26 11, 29
18.	10 A.	27 3, 38	4 F.	27 0, 69	27 2, 22
19.	5; 7; 9 F.	27 3, 34	5 A.	27 2, 22	27 2, 80
20.	3 F.	27 1, 87	5 A.	27 0, 83	27 1, 39
21.	8; 9 A.	27 0, 66	6 A.	27 0, 11	27 0, 41
22.	8 F.	27 0, 92	4 A.	26 11, 94	27 0, 28
23.	5 F.	26 11, 14	7; 9 A.	26 9, 01	26 9, 92
24.	10 A.	26 11, 36	4 F.	26 9, 14	26 10, 33
25.	10 A.	27 1, 19	4 F.	26 11, 91	27 0, 77
26.	10 F.	27 2, 25	4 F.	27 1, 68	27 1, 97
27.	10 F.	27 2, 27	6 F.	27 1, 81	27 2, 07
28.	10 F.	27 2, 64	5 F.	27 1, 92	27 2, [illegible]
29.	3 F.	27 1, 35	10 A.	26 10, 23	26 11, 92
30.	1 F.	26 9, 86	4 A.	26 8, 67	26 9, 25
Im ganz. Mon.	den 18. A.	27 3, 38	den 30. A.	26 8, 67	27 0, 92

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
[M]axim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	bei Tage.	zu Nachts.
17,6	7,0	12,70	912	694	818,0	NNW.SO. 1	SO.NW. 1
18,4	7,8	13,86	915	677	809,8	NNW.SO. 1	NW. 1
18,8	8,0	14,12	895	700	815,1	NW.SO. 1	NW. O. 1
17,6	8,8	14,12	876	663	795,9	NW. 1; 2	W. 1; 2
15,6	9,0	12,55	897	765	829,3	W. 2	WNW. 1
12,1	6,6	9,72	883	804	847,6	NW. 2	WNW. 1
12,3	6,7	8,99	856	763	815,8	NW 2	W. 1
10,3	5,9	7,99	822	754	781,7	NW. 2	W. 1
11,7	4,8	8,75	851	709	7[illegible]2,4	WNW. 2	W. 1
15,6	9,0	11,65	841	738	791,0	NW. SW. 1	N. 1
16,8	6,2	12,38	907	678	802,7	NW. 1	W. NO. 1
16,5	8,2	12,26	880	676	800,7	NO.NW. 2	NW. 1
16,2	5,5	11,45	906	675	803,1	O. 1	WNW. 1
17,0	5,0	11,07	904	720	813,6	NW.O. 1	WNW. 1
18,4	7,5	13,[illegible]8	875	716	805,0	NW. O. 1	SO. 1
17,2	11,8	14,08	822	613	725,2	O. SW. 1	OSO. 1
13,6	10,2	11,74	672	560	627,8	SO. NW. 1	W.NO. 1; 2
12,1	8,0	10,31	866	604	778,4	N. 2	O. NW. 1
11,2	5,2	8,97	846	732	800,4	NO. 2	NO.NW. 1
8,0	2,8	5,60	850	760	805,7	NO. 2	NNO. 1
[illegible]	1,0	5,13	837	710	781,5	N. NO. 1	W. 1
12,2	3,1	8,24	853	704	787,8	WSW. 1	O. 1
13,2	4,8	9,19	862	962	786,4	O. 2	NO. W. 1
12,3	5,5	9,53	812	718	770,1	NW.SO. 1	SO. 1
13,7	8,0	10,77	814	676	742,9	O. 1	O. 1
14,0	5,2	9,65	789	617	707,9	O. 1	O. 1; 2
11,6	8,2	9,61	674	532	601,9	O. 1	O. 1
14,0	7,0	10,51	861	551	724,2	O. NW. 1	W. 1
14,3	4,0	9,64	829	648	734,5	W. O. 1; 2	NW.NO. 1
15,8	6,0	9,50	842	540	691,8	NO. 2	N. 2
18,8	1,0	10,59	915	532	772,61	—	—

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	8 F.	27″ 2‴, 67	6 A.	27″ 1‴, 91	27″ 2‴, 28
2.	8 F.	27 2, 27	6 A.	27 1, 11	27 1, 71
3.	9 F.	27 1, 47	6 A.	27 0, 41	27 1, 17
4.	8 F.	27 1, 27	10 A.	27 0, 00	27 0, 78
5.	10 F.	27 0, 27	6 F.	26 11, 30	26 11, 67
6.	9 F.	27 0, 30	6 A.	26 11, 61	27 0, 00
7.	8; 10 A.	27 1, 19	4 F.	26 11, 85	27 0, 77
8.	8; 10 A.	27 2, 04	5 F.	27 0, 83	27 1, 33
9.	10 A.	27 3, 00	3 F.	27 2, 17	27 2, 64
10.	10 F.	27 3, 05	4 A.	27 2, 45	27 2, 83
11.	9 F.	27 3, 15	5 A.	27 2, 35	27 2, 69
12.	10 A.	27 2, 90	3 ½ F.	27 2, 06	27 2, 40
13.	9 F.	27 3, 03	5; 10 A.	27 1, 66	27 2, 40
14.	2; 5 F.	27 1, 64	5 A.	27 0, 44	27 1, 14
15.	7 F.	27 0, 47	5 A.	26 11, 14	26 11, 8[illegible]
16.	10 F. A.	26 11, 37	5 A.	26 10, 98	26 11, 2[illegible]
17.	9 A.	27 0, 29	5 F.	26 10, 78	26 11, 2[illegible]
18.	10 A.	27 3, 38	4 F.	27 0, 69	27 2, 2[illegible]
19.	5; 7; 9 F.	27 3, 34	5 A.	27 2, 22	27 2, 8[illegible]
20.	3 F.	27 1, 87	5 A.	27 0, 83	27 1, 3[illegible]
21.	8; 9 A.	27 0, 66	6 A.	27 0, 11	27 0, 4[illegible]
22.	8 F.	27 0, 92	4 A.	26 11, 94	27 0, 2[illegible]
23.	5 F.	26 11, 14	7; 9 A.	26 9, 01	26 9, 9[illegible]
24.	10 A.	26 11, 36	4 F.	26 9, 14	26 10, 3[illegible]
25.	10 A.	27 1, 19	4 F.	26 11, 91	27 0, 7[illegible]
26.	10 F.	27 2, 25	4 F.	27 1, 68	27 1, 9[illegible]
27.	10 F.	27 2, 27	6 F.	27 1, 81	27 2, 0[illegible]
28.	10 F.	27 2, 64	5 F.	27 1, 92	27 2, [illegible]
29.	3 F.	27 1, 35	10 A.	26 10, 23	26 11, 9[illegible]
30.	1 F.	26 9, 86	4 A.	26 8, 67	26 9, 2[illegible]
Im ganz. Mon.	den 18. A.	27 3, 38	den 30. A.	26 8, 67	27 0, 9[illegible]

Ueber Zamboni's elektrische Säule,

vom

Professor HEINRICH.

Im verwichenen July erhielt ich aus München eine vom dasigen akademischen Mechaniker Ramis sehr elegant verfertigte Zambonische Säule, ganz nach der Art, wie sie im wöchentl. Anz. für Kunst- und Gewerbfleiſs dargestellt wird. Beim Schluſs meiner Vorlesungen richtete ich sie in meiner Sternwarte auf, um ihre Wirkung etwas näher zu untersuchen. Sie steht auf einem unbeweglichen Schranke, und wird durch eine darüber gestürzte Glasglocke von äussern Unfällen geschützt. Anfänglich gab ich den zwei elektrischen Säulen so eine Entfernung, daſs zwischen den gegenüberstehenden Berührungspunkten der messingen Kugeln, eigentlich der Polar-Distanz, für das Pendel ein Raum von 18 pariser Linien übrig blieb. Da nun der Durchmesser des messingen Ringes, oder wenn ich mich so ausdrücken darf, der negativen Linse des zusammengesetzten Pendels, 7 Linien beträgt, so blieb für jeden Berührungspunct jener Linse noch ein Schwingungsraum von 5½ Linien übrig. Mit dem Monat September fingen die Beobachtungen an, die ich noch ununterbrochen fortsetze, und auch verschiedentlich abzuändern gedenke.

Hier eine Abschrift meines bisherigen Journals mi Weglassung der meteorologischen Werkzeuge un Bemerkungen, die der Leser ohnehin am Schluss gegenwärtiger Zeitschrift monatlich erhält. Nur di Temperatur setze ich bei, weil sie von jener in Freien etwas verschieden ist.

September 1815.

Tag.	*Stunde, Frühe, Abends.*		*Dauer von 500 Schwingungen.*		*Temperatur des Zimmers.*
	St.	Min.	Min.	Sec.	
11.	3	40 Ab.	7	10	+ 15° R.
	9	20 Ab.	7	15	14,0
12.	2	45 Fr.	7	19	15,0
13.	7	24 Fr.	7	0	13,0
	10	30 Fr.	6	53	14,0
	5	30 Ab.	7	2½	14,8
14.	2	40 Fr.	7	24	14,0
	3	30 Ab.	7	10	15,0
15.	10	0 Fr.	7	4	15,0
16.	9	30 Fr.	7	0	14,0
17.	9	25 Fr.	7	11	16,0
18.	7	50 Fr.	7	19	15,5
19.	10	10 Fr.	7	23	14,5
20.	8	20 Fr.	7	17	13,5
	8	45 Ab.	7	34	13,0
21.	7	50 Fr.	7	18	12,5
	4	50 Ab.	7	21	13,5
	In der nächsten Nacht blieb das Pendel stehen; den 22. frühe 8U. 26Min. wurde es wieder in Bewegung gesetzt.				
22.	8	30 Fr.	7	4	12,2
	6	8 Ab.	7	27	13,5
	8	40 Ab.	7	30	13,0

September 1815.

Tag.	*Stunde, Frühe, Abends.*		*Dauer von 500 Schwingungen.*		*Temperatur des Zimmers.*
	St.	Min.	Min.	Sec.	
23.	7	36 Fr.	7	25	+ 12,7
	2	53 Ab.	7	58	13,5
24.	10	0 Fr.	8	13	12,5
	Um 4 U. Abends erlitt die Maschine eine schwache Erschütterung; das Pendel blieb stehen, wurde aber sogleich wieder in Bewegung gesetzt.				
	9	0 Ab.	7	55	12,5
25.	7	22 Fr.	7	53	12,3
26.	8	10 Fr.	7	53	12,3
27.	3	0 Ab.	7	57	12,0
	In der nächsten Nacht blieb das Pendel stehen; es ruhte bis zum 28. Nachmitt.				
28.	4	50 Ab.	7	14	13,0
30.	8	24 Fr.	7	59	12,0
	Um 9 Uhr Ab. schlägt das Pendel noch, bleibt aber späterhin stehen; und wird den 1. Oct. 10 ½ U. frühe wieder in Bewegung gesetzt.				

October 1815.

Tag.	St.	Min.	Min.	Sec.	*Temperatur*
1.	10	34 Fr.	6	40	13,5
	9	8 Ab.	7	22	14,0
2.	8	7 Fr.	7	47	12,0
	4	23 Ab.	7	58	12,5

October 1815.

Tag.	Stunde, Frühe, Abends.		Dauer von 500 Schwingungen.		Temperatur des Zimmers.
	St.	Min.	Min.	Sec.	
3.	8	6 Fr.	10′	5″	+ 13,2

Um Mittag blieb's stehen, um 2 U. 25 Min. liefs ich's wieder gehen.

Tag.	St.	Min.	Min.	Sec.	Temperatur
	2	29 Ab.	7	15	14,0

Abends blieb's, wieder stehen. Hierauf wurden die zwei Säulen etwas näher gerückt, so dafs die Polardistanz 16 Pariser Linien betrug (um zwei Linien weniger als zuvor). Bei diesem Stande der Säulen erhielt ich folgende Schwingungszeiten.

Tag.	St.	Min.	Min.	Sec.	Temperatur
4.	8	40 Fr.	4	53	
5.	3	0 Ab.	5	4	
6.	7	30 Fr.	5	6	
	9	30 Ab.	5	10	
7.	8	24 Fr.	5	11	
8.	8	20 Fr.	5	12	11,5
	2	0 Ab.	5	10	
9.	8	0 Fr.	5	13	10,8
	8	30 Ab.	5	13	
10.	8	0 Fr.	5	13	10,5
	5	0 Ab.	5	16	
11.	8	55 Fr.	5	14	10,0
	11	40 Mitt.	5	13	
12.	8	22 Fr.	5	11	
	2	9 Ab.	5	11	
	8	45 Ab.	5	10	9,1
13.	8	25 Fr.	5	9½	8,9
	1	51 Ab.	5	7	10,2
	8	53 Ab.	5	7	9,2
14.	8	13 Fr.	5	9	8,8
	9	3 Ab.	5	6	8,7

October 1815.

Tag.	*Stunde, Frühe, Abends.*		*Dauer von 300 Schwingungen.*		*Temperatur des Zimmers.*
	St.	Min.	Min.	Sec.	
15.	11	40 Mitt.	5	7	+ 8°,9
	5	6 Ab.	5	2	8,5
16.	8	20 Fr.	5	5	8,7
	1	27 Ab.	5	5½	9,7
17.	8	20 Fr.	5	3½	8,7
18.	8	13 Fr.	5	0	9,5
	8	56 Ab.	4	58	10,0
19.	8	7 Fr.	4	59	9,5
	9	30 Ab.	4	58½	9,5
20.	8	0 Fr.	5	1	9,2
	9	12 Ab.	4	54	10,2
21.	5	30 Fr.	4	54	9,5
	7	54 Fr.	4	58	9,7
	1	24 Ab.	[illegible]	55	12,0
22.	8	34 Fr.	4	56	9,8
	1	15 Ab.	4	58	11,2
23.	7	45 Fr.	4	59	9,8
	1	54 Ab.	4	63½	11,8
	9	25 Ab.	4	55	10,6
25.	7	50 Fr.	4	59	10,0
26.	3	10 Fr.	4	57½	10,0
	8	52 Fr.	4	58	9,8
	11	40 Mitt.	4	59	10,0
27.	8	5 Fr.	5	2	
28.	5	0 Ab.	5	6½	
29.	11	0 Fr.	5	9	10,2
	5	0 Ab.	5	14	
30.	8	10 Fr.	5	11	8,8
	6	10 Ab.	5	17	8,6
31.	10	15 Fr.	5	24	8,5

November 1815.

Tag.	Stunde, Frühe, Abends.		Dauer von 500 Schwingungen		Temperatur des Zimmers.
	St.	Min.	Min.	Sec.	
1.	9	53 Fr.	5	14½	+ 8,0
2.	9	13 Ab.	5	19	7,3
3.	2	20 Ab.	5	20	6,7
4.	2	14 Ab.	5	24	6,2
5.	8	50 Fr.	5	26	5,6
	8	0 Ab.	5	22	5,8
6.	8	0 Fr.	5	28	5,3
7.	4	6 Ab.	5	26½	5,3
8.	10	0 Fr.	5	31	5,0
9.	8	0 Fr.	5	31	4,6
	8	0 Ab.	5	36	4,7
10.	9	0 Fr.	5	44	5,0
	Den 11. frühe fand ich das Pendel neuerdings in Ruhe. Es wurde in ein warmes Zimmer gebracht; nach 2 Stunden in Bewegung gesetzt, und nach 2½ St. untersucht, wie folgt:				
	11	30 Fr.	4′	35″	15° R.
	10	30 Ab.	4	32	15,5

Hiemit schliefse ich die erste Reihe meiner obachtungen.

Bemerkungen hierüber.

a) Zamboni's elektrische Säule ist nichts we ger als ein Mobile perpetuum, was auch Niem im Ernst behaupten wird. Abgesehen, dafs sie sehr durch äufsere Umstände modificirt wird, sch

sie mir selbst in der günstigsten Lage nach und nach an Kraft zu verlieren, die sie nur durch Ruhe des Pendels wieder gewinnt. Bringt man, während die Maschine im Gang ist, die entgegengesetzten Pole mittelst eines metallenen Bogens in Verbindung, so kommt das Pendel sogleich in Ruhe. Bleibt die Säule auf diese Art eine Zeit lang geschlossen, so ist ihre Kraft so schwach, daſs sie gleich anfangs das Pendel nicht in Bewegung erhalten kann; läſst man ihr aber Zeit, so stellt sie sich wieder vollkommen her. Gemäſs der letzten Beobachtung vom 11. Nov. machte das Pendel 500 Schwingungen in einer Zeit von 4 Min. 32 Sec. mittlerer Sonnenzeit. Gleich darauf setzte ich's in Ruhe, und erst nach 12 Stunden wieder in Bewegung; jetzt dauerten die 500 Schwingungen nur 4′ 9″, also um $\frac{1}{12}$ weniger Zeit, und es gab sehr nahe halbe Secunden an. Nun schloſs ich die Säule durch einen Leiter von Messing sechs Stunden lang; als dieser wieder entfernt worden, konnte ich das Pendel auf keine Weise in Bewegung bringen; die Säule schien todt und ganz unwirksam; nach Verlauf einer Stunde aber hatte sie ihre Kraft bereits wieder so sehr gesammelt, daſs das Pendel 100 Schwingungen binnen 55 Zeitsecunden vollendete; hierauf gab ich ihr noch 6 Stunden Ruhezeit, und dann zählte ich 500 Schwingungen während 4′ 6″ bei einer Temperatur von 18 Gr. R. Diese Erfahrung zeigt sich auch in obiger Tabelle, so oft die Maschine ins Stocken gerieth, und nach einiger Zeit wieder in Bewegung gesetzt wurde. Bedenkt man nun, daſs die elektrische Säule dem Zustande der Schlieſsung desto näher kommt, je geschwinder das Pendel schwingt, so wird es begreif-

lich, dafs sie auch allmälig an Kraft verlieren mufs. Kräftige Säulen, welche ein längeres Pendel, etwa ein Secunden-Pendel, zulassen, werden ohne Vergleich länger aushalten als die meinige, und von diesen kann man wirklich eine jahrelang fortdauernde Bewegung erwarten, nur mufs man für eine gleichförmige mehr als mäfsige Temperatur sorgen. Dadurch erklärt sich's, wie dem Erfinder Zamboni seine Säule zwei Jahre lang ununterbrochen fortgehen konnte, weil ich doch keinen Grund habe, die Behauptung der Italiener zu läugnen, wozu ohne ihr Wissen das milde Klima von Italien beitrug.

b) Zamboni's Säule ist nicht nur kein Mobile perpetuum, sie gewährt auch kein richtiges Zeitmaas; denn die einzelnen Schwingungen sind nicht genau isochronisch, wovon ich mich bei jeder Beobachtung überzeugte. Bei niedriger Temperatur, und bei etwas gröfserer Entfernung der Säulen ist diese wechselnde Ungleichheit des Ganges auffallender als im entgegengesetzten Falle: so auch, wenn man die Zeit von 50 zu 50 Schwingungen bemerkt. In meinen Beobachtungen fällt dieser Wechsel nicht so sehr auf, weil sich die Ungleichheiten bei 500 Schwingungen gegenseitig compensiren konnten.

c) Hieraus ergiebt sich zugleich, was sich von Hrn. Ramis elektrischer Uhr erwarten läfst. Der Gedanke ist immer schön, und die Maschine eines königl. Kabinets würdig, allein als genaues Zeitmaas wird sie nie dienen; auch wird sie noch früher, als die einfache Säule in's Stocken gerathen. Construirt man auch sehr kräftige Säulen, sorgt man für einen langsamen Pendelschlag (von einzelnen Secunden,

wie die Anzeige sagt) hält man die Maschine in einer gleichförmigen Temperatur von 16 bis 18 Gr. Reaum. so wird doch die unvermeidliche, wenn gleich sehr geringe Reibung der Zapfen und Räder dem mit einer sehr schwachen Kraft schwingenden Pendel Hindernisse in den Weg legen, die es nicht immer überwinden kann. Noch schlimmer wäre es, wenn die Ziehkraft der Säule auch mit anderen kosmischen Wirkungen in näherer Verbindung stünde, was erst die Zeit lehren muſs.

d) Aus obigen freilich noch zu sparsamen Beobachtungen läſst sich nicht absehen, in welcher Verbindung die Zambonische Säule mit der Witterung und dem Gange der meteorologischen Werkzeuge stehe. Ich machte die Vergleichung mit Barometer, Thermometer, Hygrometer und der Beschaffenheit der Witterung, ohne eine Spur von Aehnlichkeit zu entdecken. Dennoch muſs etwas zum Grunde liegen, warum z. B. das Pendel vom 18. October bis zum 27. seinen Gang beschleunigte, und dann immer mehr zurückblieb, bis es endlich am 10. Nov. in Ruhe kam. So viel darf ich wohl annehmen, daſs die Temperatur einen merklichen Einfluſs auf meine Maschine hat. Die Warme der Sternwarte sank vom 11. September bis zum 9. November von 15 Gr. bis auf 4½ Gr. herab; und nun gerieth meine Maschine ins Stocken; kaum wurde sie in mein warmes Wohnzimmer versetzt, so erhielt sie wieder ihre erste Wirkung; hier konnte ich die zwei Pole bis auf dritthalb Pariser-Zoll, oder 30 Lin., entfernen und das Pendel blieb noch eine Zeitlang in Bewegung. Um meiner Sache noch gewisser zu seyn, brachte ich die Maschine den 13. November neuer-

dings auf die Sternwarte bei einer Temperatur + 5 R.; nach Verlauf von 6 Stunden brauchte sie zu 500 Schwingungen 5′ 45″, und bald darauf blieb sie wieder stehen.

Ich werde mich nicht irren, wenn ich die mächtige Einwirkung der Temperatur auf Zamboni's Säule zum Theil dem Honig zuschreibe, als einer Substanz, welche sich nach Verschiedenheit der Temperatur bald den flüssigen, bald den starren Körpern mehr nähert, außerdem ist es bekannt, daſs die Wärme zur Erregung der Elektricität vieles beiträgt, wie wir bei unseren gewöhnlichen Elektrisirmaschinen täglich erfahren. Eine nach Behrens Art construirte ganz trockene Säule wäre vielleicht der Zambonischen vorzuziehen.

e) Hiezu kommen noch zwey Nebenumstände, welche den Gang des Pendels zufällig modificiren, die Feuchtigkeit und Dichtigkeit der Luft: jene als Leiter der in der Säule erregten Elektricität, diese als Hinderniſs der Schwingungen; hiemit nothwendige Zuziehung des Hygrometers und des Manometers bei sehr genauen Versuchen dieser Art — Man hüte sich also, aus den Veränderungen der Schwingungszeiten sogleich auf die wechselnde Kraft der Säule zu schlieſsen. So viel von meinen Erfahrungen, jetzt noch ein Wort über die Theorie.

f) Meines Erachtens muſs man die elektrischen Säulen, nach Beschaffenheit des Mittelkörpers in *nasse*, *trockene*, und in *gemischte* abtheilen. Jede derselben besitzt etwas Eigenes, und verlangt auch ihre Erklärung. Volta's Säule mit nassen Lappen

wirkt zwar elektrisch, aber ihr Auszeichnendes ist die *chemische* Wirkung. Galvani ahnete hievon nichts; selbst der große Volta scheint mir hierauf zu wenig Rücksicht genommen zu haben. Eine *ganz* trockene Säule wirkt ausschließlich nur *elektrisch*, und sie hat von der Voltaischen beinahe nichts als die äußere Form. Allein es hält sehr schwer, ganz trockene Säulen zu bauen und zu erhalten, theils wegen der mehr oder weniger hygroskopischen Eigenschaft des Zwischenkörpers, theils wegen der Feuchtigkeit der Luft. Wenn je so eine ist ausgeführt worden, so ist's Behrens Säule mit Kieselsteinen. Zu den gemischten Säulen rechne ich alle die, deren Zwischenkörper etwas Feuchtigkeit enthält, was bei der Zambonischen ganz vorzüglich der Fall ist, und woven ich selbst Biot's Säule mit Salpeter nicht ausnehme. Diese wirken zwar vorwiegend elektrisch; es treten aber auch die chemischen Wirkungen, freilich in einem sehr geringen Grade, mit ein. Hievon überzeugte ich mich bei der meinigen durch eine Auflösung von essigsaurem Bley; nachdem ich den elektrischen Strom sechzehn Stunden lang durchströmen lassen, zeigte sich die Wasserzersetzung sehr deutlich durch eine kleine Luftblase, und das schwach entsäuerte Bley fiel in kleinen Wolken zu Boden. Die Spitze der blanken Kupfernadel am + Pole war schwärzlich angelaufen, aber Spuren von reducirtem Bley entdeckte ich daran nicht. Die Säule verlor hiebei nicht so sehr an Kraft, als wenn ich die Pole mit einem Metallbogen, wie oben *a*) schloſs; merkwürdiger Umstand! die elektrische Kraft dauert länger, als die chemische.

Vortrefflich sagt hierüber Hr. Dr. Weber in Dillingen in seiner jüngst erschienenen Schrift *): „Die Wirkungen der galvanischen Verstärkung sind durch die Feuchtigkeit bedingt: der Galvanismus ist nicht reine Elektrizität; er ist eine Gesammtkraft von Elektricismus und Chemismus — ein Wechselkampf beider, aus dem bald jener, bald dieser, bald beide siegreich hervorgehen — Die trockene Säule ist bloſs ein elektrischer Apparat, dessen Hauptwirkung nur elektrometrisch, ein Anziehen und Abstoſsen leicht beweglicher Körper ist, während daſs die galvanische (voltaische) Säule sich mit ihrer Thätigkeit auf alle Dimensionen erstreckt, und sonach eine ganz besondere, und viel weiter auslangende Vorrichtung ist. Richtig beurtheilt daher Hr. Dr. Jäger die trockene Säule, indem er sie als ein System von Condensation vorstellt.“

Wirkt nun Zamboni's Säule zersetzend, so haben wir noch einen Grund mehr, warum sie kein Mobile Perpetuum seyn kann; man müſste nur annehmen, daſs ihre elektrischen Wirkungen noch fortdauern, wenn auch die chemischen bereits zu Ende sind.

g) Was endlich den äuſseren Bau der Maschine betrifft, so scheint mir's, Zamboni habe ihr eine so zweckmäſsige Form gegeben, als sich nur wünschen läſst. Die Hauptsache betrifft die luftdichte Ver-

---

*) *Der Galvanismus und Theorie desselben*, vom Dr. Joseph Weber u. s. w. München bei Jacob Giel, 1815. Eine äusserst interessante Schrift mit vielen neuen Versuchen, und scharfsinnigen Bemerkungen, wie man es von einem mit Elektricität und Galvanismus innigst vertrauten Manne erwarten konnte.

schliefsung der Säulen in *beiderseits* *) mit Harz oder Siegellack überzogene Glasröhren, und die vortheilhafteste Gestalt des Pendels. Da man bei einem Pendel mit entgegengesetzten Linsen den Mittelpunkt der Schwingung dem Aufhangspunkt so nahe bringen kann als man will, und die Schwingungen bei einer mäfsigen Länge des ganzen Pendels dennoch beträchtlich lange dauern, so erhält die Maschine eine sehr gefällige Form; die obere Linse (der messinge Ring) bleibt nie am berührten Pole haften, die mindeste Kraft ist vermögend, das Pendel in Bewegung zu erhalten.

*) Es ist fehlerhaft, dafs Ramis in München seine Glassäulen nicht auch auf der Aussenseite mit Siegellack überzieht, weil das Glas die Feuchtigkeit der Luft sehr begierig anzieht und so die Elektricität leitet.

Ueber die Veränderungen der Zambonischen Säule in Vergleichung mit denen der Luftelektricität

vom
Dr. SCHÜBLER zu Hofwyl.

Schon vor 2 Jahren theilte ich im VII. Band S. 479 dieses Journals über die trockene Säule des Herrn Deluc Untersuchungen mit, durch welche ich zeigte, dafs zwischen der elektrischen Spannung dieser Säule und der der Atmosphäre nicht die entfernteste Uebereinstimmung, ja nicht der geringste Zusammenhang stattfinde. Die neuere Zambonische Säule richtete inzwischen die Aufmerksamkeit der Naturforscher aufs Neue auf diesen Gegenstand; auch von dieser Säule vermutheten mehrere, dafs atmosphärische und tellurische Verhältnisse auf ihre Thätigkeit einfliefsen, dafs auch sie als ein elektrisch meteorologisches Instrument von Wichtigkeit werden könne; ich unterliefs daher nicht, sie in dieser Beziehung einer nähern Vergleichung zu unterwerfen, so unwahrscheinlich es mir auch nach meinen frühern Untersuchungen war, dafs hier eine Correspondenz stattfinden werde.

Ich verschaffte mir zu diesem Zweck 2 an Stärke sehr verschiedene Säulen. beide bestehen einfach aus Scheibchen von Gold- und Silberpapier. Die eine besteht aus 10000 Plättchen von 1 Zoll Durchmesser, welche in 2 gleich große Glasröhren eingeschlossen sind; sie sind oben und unten durch Siegellack von der äußern Luft abgeschlossen, und ihre entgegengesetzten Pole endigen sich in Kugeln, zwischen denen eine an einem feinen ungedrehten Seidenfaden horizontal schwingende Messingnadel aufgehängt ist. Ich bediene mich derselben, um fortlaufende Beobachtungen über ihre Veränderungen an einer und derselben Stelle machen zu können.

Eine 2te kleinere Säule von derselben innern Construction aus 1600 Plättchen ließs sich so einrichten, daß ich sie leicht auf Reisen mitnehmen konnte. Die Stärke ihrer elektrischen Spannung messe ich bei dieser nicht durch Zählen der Pendelschwingungen, sondern durch das Voltaische Elektrometer. Um eine genauere Vergleichung mit den Veränderungen der Luftelektricität hierüber ziehen zu können, bediente ich mich hiezu immer desselben Elektrometers und Condensators, mit welchen ich gewöhnlich die Luftelektricität untersuche. Durch einen einfachen Draht konnte ich leicht den einen Pol dieser Säule bald mit dem Boden bald mit der umgebenden Luft in leitende Verbindung setzen, während ich die Elektricität des entgegengesetzten Pols durch das Elektrometer prüfte. Die Spitze des Zuleitungsdrahts bewaffnete ich immer mit einem brennenden Schwefel, wie bei Beobachtung der Luftelektricität, um den Uebergang der Elektricität zu befördern.

Auf einer Reise durch die südwestliche Schweiz und Savoyen hatte ich diesen Sommer Gelegenheit, mit dieser Säule mehrere vergleichende Beobachtungen unter sehr verschiedenen äufsern Verhältnissen anzustellen, von welchen ich die von merkwürdigern Standpuncten hieher setze (siehe die Beilage). Sie zeigen wie gleichförmig die Thätigkeit dieser Säule fortdauert selbst unter Verhältnissen, wo die atmosphärische Elektricität den verschiedensten Abwechselungen unterworfen ist, wenn ihre entgegengesetzten Pole mit dem Boden in leitende Verbindung gesetzt werden, wie dieses gewöhnlich der Fall ist. Sie zeigte der Hauptsache nach dieselbe Stärke auf dem Eismeer des Montblanc, wie bei Bex mehrere 100 Schuhe unter der Erde; bei der heitersten ruhigsten Witterung an den Ufern des Genfer Sees, wie zu Trient während eines heftigen Gewitters u. s. w. Ich beobachtete sie diesen Sommer während Gewittern und stark elektrischen Regen mehreremal in Hofwyl, nie konnte ich aber eine Einwirkung auf sie bemerken. Sie verhält sich in so fern ähnlich der Deluc'schen Säule, nur mit dem Unterschied, dafs bei ihr noch mehr Gleichförmigkeit stattfindet, aus dem einfachen Grunde, weil auf diese in Glasröhren eingeschlossene Säule noch weniger Feuchtigkeit und Wärme der umgebenden Luft einwirken können, welche entschieden auf die Thätigkeit der Deluc'schen einfliefsen. Einige kleine Verschiedenheiten zeigten sich zwar auch in der Stärke dieser Säule, diese sind aber so unbedeutend in Vergleichung mit den Veränderungen der atmosphärischen Elektricität, und so wenig mit diesen correspondirend, dafs sie viel wahrscheinlicher von Mangel an

gleichförmiger Isolirung und der verschiedenen Leitungsfähigkeit der umgebenden Luft, als von Veränderungen in der innern Kraft der Säule selbst herrührten.

Werden die Pole der Säule mit der umgebenden Luft selbst in leitende Verbindung gesetzt, so zeigt sich eine andere Erscheinung. Die atmosphärische Elektricität theilt sich in diesem Fall der Säule selbst mit, die elektrische Spannung des entgegengesetzten Pols wird dadurch bald schwächer, bald stärkerer, seine Elektricität wird bei stark entgegengesetzt elektrischer Luft auch wohl ganz vernichtet; merkwürdig ist es immer, wie sich hier diese beiden auf so verschiedene Arten erzeugten elektrischen Kräfte verbinden, aufheben, wie die atmosphärische Elektricität durch die Zambonische Säule selbst durchgeht, ohne ihre innere Thätigkeit zu stören. Wird z. B. die Säule isolirt in einer Luft aufgehängt, welche keine Elektricität besitzt, so zeigen beide Pole gleich + und — Grade, wird der + Pol der Säule mit dem Boden in leitende Verbindung gesetzt, so zeigt der — Pol 20°, wird dem + Pol — 10 Grade E zugeführt, so zeigt der entgegengesetzte Pol — 30° (die 10 Grade zugeführte — E scheinen durch die Säule durchzugehen und sich mit den — 20° durch die Säule erzeugter Elektricität zu verbinden) wird hingegen dem + Pol + 10° E zugeführt, so zeigt der entgegengesetzte Pol nun nur — 10° (die + 10° zugeführte Elektricität scheinen in diesem Fall von den durch die Säule erzeugten — 20 Graden 10 Grade zu vernichten, und dadurch nur noch — 10° übrig zu bleiben). Auf diese Art stehen alle

Veränderungen der Säule mit denen der freien umgebenden Luft in genauer Verbindung: daſs aber auf diese Art für die Untersuchung der atmosphärischen Elektricität nichts gewonnen ist, geht von selbst hervor, die Erscheinungen werden nur complicirter, und das Elektrometer selbst bleibt immer das eigentliche Prüfungsmittel.

An meiner gröſsern Zambonischen Säule im geschloſsenen Zimmer stellte ich seit 5 Monaten fortlaufende Beobachtungen an, ohne übrigens bis jetzt eine Correspondenz mit andern periodischen Erscheinungen in der freien Natur auffinden zu können. Folgende 2 Umstände flieſsen übrigens entschieden auf ihre Thätigkeit ein:

1) Ihre Thätigkeit ist gröſser, wenn die die Säule umgebende Luft trockener ist; eine Temperatur-Erhöhung meines Zimmers durch Sonnenlicht oder Ofenwärme veranlaſste immer eine gröſsere Thätigkeit meiner Säule, hingegen auch gröſsere Trockenheit in der nächsten Umgebung der Säule, wovon mich das Hygrometer überzeugte. Noch konnte ich mich bis jetzt nicht überzeugen, daſs Wärme an sich eine gröſsere Thätigkeit in der Säule veranlasse; ich untersuchte mehreremal meine Säule, nachdem ich sie von 10° R. bis 60° R. erwärmt hatte, ohne eine bedeutende Verschiedenheit bemerken zu können.

2) Ihre Thätigkeit ist gröſser, wenn zwischen den einzelnen Scheiben mehr Feuchtigkeit befindlich ist. Ich errichtete wiederholt Säulen aus Scheiben von Gold- und Silberpapier, welche ich zuvor an einem Ofen hatte vollkommen austrocknen lassen

Diese Beobachtungen über die Elektricität schließen sich an meine in diesem Journal mitgetheilten (T IX. 547 u. XI. 377). Sie bestätigen Zunahme der positiven E. des Ab Sonnenuntergang, die vielen und st sclungen bei Gewittern, die starke u

Schnee war längst ge hatte Spalten von un	+ 5	+ 42	5620	etwas bewölkt
Auf dem Mont Anvert über dem Eismeer s	+ 14	+ 51	5724	bewölkt
In derselben Höhe in nen steinernen Geb nannten Chateau du	— 20	+ 20	5724	Wolken
Ebendaselbst, im Freie ken umlagert, aus d	+ 100...	+ 100...	5724	Die El. des Regens war immer + bald stärker bald schwächer
Trient in Wallis währ gen Gewitters mit vi	+ 600 ... ausströme	+ 600 ... nde El.	gegen 5500	Das El. gab kleine Funken + u. — El.
Zu Bex unter der Erde Tiefe von 600 Schuh taler Entfernung v unter der Oberfläche	— 20	+ 20	2714	Gipsgebirg mit Steinsalz
An der Pissevache, de serfall im Unterwalli fernung von 300 Schritten vom a	— 16	+ 24	1730	vollkommen heiterer Himmel; der feine Wasserstaub verbreitete sich bis auf eine Entfernung von 200 Schritten vom Wasserfall.
250 — —	— 20	+ 20		
200 — —	— 23	+ 17		
180 — —				
155 — —	— 27	+ 11		
110 — —	— 33	+ 6		
53 — —	— 54	— 16		
28 — —	— 97	— 61		
15 — —	— 128	— 80		
8 — —	— 177	— 142		

cit
El
tri

und ebenfalls aus andern von derselben Gröfse und Zahl, welche ich zuvor an der freien etwas feuchten Luft hatte liegen lassen; immer gaben letztere wirksamere Säulen. Auffallend war es mir im August in Lausanne vom Herrn Prof. Struve zu hören, dafs seine aus Paris erhaltene Zambonische Säule seit einigen Wochen stehen geblieben sey, nachdem sie mehrere Monate lang in Thätigkeit geblieben war; dasselbe hörte ich einige Tage später vom Hrn. Prof. Pictet in Genf, welcher die seinige aus Italien erhalten hatte; aus welchen Substanzen näher diese Säulen construirt sind, konnte ich nicht mit Gewifsheit erfahren, die Glasröhren selbst sind mit einem dichtem Firnifs überzogen.

Meine Säule nimmt seit einiger Zeit ebenfalls etwas in ihrer Thätigkeit, sowohl nach Graden des Elektrometers als Zahl der Pendelschwingungen ab. Ich zählte vor 5 Monaten 50—60 Pendelschläge in einer Minute, nun nur noch 40—50 so dafs ich fürchte, mit ihr nach und nach dasselbe Schicksal zu haben.

(S. die Beilage zu Ende des Heftes.)

Bemerkungen
über
Zamboni's trockene elektrische Säule
vom
HERAUSGEBER.

Man mag die von Zamboni aus Gold- und Silberpapier gebaute Säule immerhin eine trockene nennen im populären Sinne des Wortes, dafs sie aber wissenschaftlich keinesweges als solche betrachtet werden könne, wird aus folgenden Versuchen erhellen.

Ich liefs mir eine Säule verfertigen, bei der das Braunsteinoxyd nicht mit Honigwasser auf das Papier aufgetragen war, sondern mit Leimwasser auf dieselbe Art, wie man hier gefärbte Papiere zu verfertigen pflegt. Denn obwohl Honig noch hygroscopischer ist als Leim, und im Grunde nie trocken wird: so schien mir doch Leim ganz hinreichend zum Zwecke. Und diefs bestätigte sich auch vollkommen. Eine solche, vom Hrn. Mechanikus Bauer d. j. für mich verfertigte Säule wirkte so gut, dafs sie jedesmal sehr lebhafte Divergenz des Strohhalmelektrometers veranlafste. Sie schien vollkommen trocken. Wurde sie mäsig erwärmt: so stieg die Elektricität bedeutend höher, wohl auf das Doppelte, so dafs jedesmal die Strohhalme zum Anschlagen

kamen. Günstig genug für die Theorie von der trockenen Säule, wenn nur die Leimausdünstung nicht sehr deutlich verrathen hätte, daſs hier Feuchtigkeit im Spiel sey. Um nun diese Feuchtigkeit sichtbar zu machen, erkältete ich ein lackirtes Blech, auf einer mit Schnee und Salz gefüllten Schüssel, und legte die sogenannte trockene und warme Saule darauf. Sogleich entstand nach der Länge der Säule ein starker feuchter Beschlag.

Es war nun meine Absicht, die Säule wirklich nach und nach ganz auszutrocknen, und dadurch unwirksam zu machen. Dieſs gelang auch vollständig.

Meine Saule hatte Schluſsplatten von Messing, an denen starke Drahte befestiget waren. Sie konnte demnach leicht in einer gemeinen Ofenröhre eine solche Lage erhalten, daſs sie blos vermittelst der heiſsen Luft gleichmasig von allen Seiten erwarmt wurde, ohne mit dem erhitzten Blech in Berührung zu kommen. Bei steigender Erwärmung vermehrte sich der Leimgeruch; und bald war es so weit gebracht, daſs die nachher erkaltete Saule in gemeiner Temperatur ohne alle Wirkung selbst auf das Goldblatt-Elektrometer war. Die Papiere, vorher ganz fest und unbeweglich zusammengepreſst, waren nun verschieblicher geworden und rauschten dabei, so daſs die höchste Trockenheit vorhanden schien. In diesem Zustand erhitzte ich die Säule, und sie brachte aufs Neue selbst das Strohhalm-Elektrometer zum Anschlagen. Jedoch nach 5 Minuten, bei sinkender Temperatur, war jedesmal alle Wirkung verschwunden, obgleich die Saule noch betrachtlich heiſs blieb. In der Periode ihrer Wirksamkeit war aber auch die hier mitwirkende Feuchtigkeit jedesmal durch den

Beschlag von ihrer Ausdünstung auf einem erkälteten Bleche sichtbar darzustellen, welcher sich indefs bei der gleichwohl noch sehr erhitzten Säule nicht mehr zeigte, sobald die elektrische Thätigkeit zu Ende war. Oftmals hab' ich diesen Versuch nach einander wiederholt. Immer war aber eine gesteigerte Erhitzung nothwendig, um die Säule für einige Minuten wieder zu beleben; denn war die Erwärmung zu schwach, so erfolgte keine, oder eine kaum merkliche Divergenz des Elektrometers, und ich konnte zuletzt selbst aus dem schwächeren oder stärkeren Ausdünstungsgeruch der Säule beurtheilen, ob die Säule wirksam seyn werde oder nicht, in welchem ersten Falle sich jedesmal auch der feuchte Beschlag auf dem erkälteten Blech zeigte.

Meine Säule war, wie schon angeführt, durch diese Behandlungsart völlig unwirksam gemacht geworden in gemeiner Temperatur. Nicht die leiseste Spur einer Wirkung zeigte das empfindlichste Goldblatt-Elektrometer. Es versteht sich indefs von selbst, dafs ich die Säule nicht bis zu dem Grad erhitzt hatte, dafs eine Verkohlung oder ein anfangendes Braunwerden der Papiere hätte eintreten können. Der sicherste Beweis, dafs sie nichts gelitten hatte, war die volle Wiederherstellung ihrer Wirksamkeit, sobald man ihr die verlorne Feuchtigkeit wieder gab. Eben darum hing ich sie einige Tage frei in der Luft in einem feuchten Keller auf. Aus demselben heraufgeholt, brachte sie sogleich im kalten Zustande das Goldblatt-Elektrometer wieder zur Divergenz. Da sie indefs noch nicht ihre alte volle Wirksamkeit erlangt hatte: so besprengte ich sie vermittelst eines Pinsels ganz zart mit Wasser, und liefs sie so

mehrere Stunden liegen, bis die Papiere und der Leim den Grad von Feuchtigkeit wieder angenommen hatten, den sie als hygroscopische Körper im gewöhnlichen Zustande zu haben pflegen. Nun hatte die Säule, so trocken sie auch noch immer zu seyn schien, ganz ihre alte Wirksamkeit wieder erhalten, und brachte das Strohhalm-Elektrometer eben so weit zur Divergenz, wie anfänglich, als ich sie aus der Hand des Verfertigers erhalten hatte.

Diese Versuche scheinen mir auf eine entscheidende Art darzuthun, dafs Zamboni's Säule keinesweges eine trockene im wissenschaftlichen Sinne genannt werden könne, obwohl, wie gesagt, dieser Ausdruck, im populären Sinne gebraucht, immerhin gelten mag. Uebrigens bitte ich, mich nicht so zu verstehen, als ob ich überhaupt trockene elektrische Säulen für unmöglich halte. Niemand kann weniger dieser Meinung seyn, als ich, der selbst schon früher eine trockene elektrische Säule (auch nur von schwacher Wirksamkeit) construirte (B. III. S. 268) auf einem Wege, an dessen weiterer Verfolgung ich bis jetzt blos durch andere Arbeiten gehindert wurde.

Dafs bei jener Erhitzung der Zambonischen Säule Erscheinungen eintreten, ähnlich denen, welche der Turmalin gewährt, wird niemand erwarten, und geht schon aus der vorhergehenden Erzählung hervor. Zum Ueberflusse aber will ich bemerken, dafs ich die erhitzte Säule auch sehr rasch abkühlte auf dem künstlich erkälteten Blech, und niemals durch diese rasche Abkühlung eine eigenthümliche Erscheinung, z. B. Aufregung der vorher erloschenen Thätigkeit, bewirken konnte. Noch weniger ist also an eine

hatte, dafs die chemische Wirksamkeit unterbrochen ward. Es erhellt ferner

5. warum die Zambonische Säule keine Erschütterungen bewirkt, was indefs blos innerhalb gewisser Grenzen gelten kann, die auf der einen Seite von der Gröfse der Reitzbarkeit, auf der andern von der Gröfse der Säule und dem Grad der hygroscopischen Feuchtigkeit ihrer Papiere bestimmt werden. Es versteht sich, dafs die Säule auf präparirte Nerven wirken werde. Ich habe hierüber mehrere Versuche immer mit demselben Erfolg angestellt. Sollen diese jedesmal ganz sicher und entscheidend gelingen, so sind folgende Bedingungen nicht zu übersehen:

a. Die Säule wird in der Mitte aufgehängt an einem Drahte, der den Boden berührt. Die Polardrähte aber dürfen nicht mit der Hand ergriffen werden, wie bei der gewöhnlichen Voltaischen Säule (weil hier nicht auf schnelles Nachströmen der Elektricität zu rechnen, vielmehr lediglich die während kürzeren oder längeren Perioden sich anhäufende zu benützen ist) sondern sind isolirt zu halten, angeschmolzen an Siegellackstangen. Uebrigens kommt hier, aus demselben so eben berührten Grunde, wenig oder nichts auf Schliefsung der Kette an, sondern die Erschütterungen sind unipolar, ganz so, wie sie nur noch heftiger erfolgen, wenn man mit einem vom Knopf einer schwach geladenen Kleistischen Flasche ausgehenden Drahte den Nerven berührt, oder sich diesem auch blos nähert *), was selbst schon

*) *Humboldt* will einigemal Zuckungen gesehen haben bei (eben so wie hier) noch ungeschlossener Kette, wenn er

bei einem isolirten am Conductor geladenen Drahte erfolgt. *Erman* hat zuerst auf diese unipolaren Erschütterungen bei der Voltaischen Säule aufmerksam gemacht, und schon Volta hatte gezeigt, daſs der erschütternde Funke von dem gemeinen einfachen durch nichts als durch die Stärke unterschieden sey und jeder Conductor einer Elektrisirmaschine eben so gut erschütternde Schläge geben könne, als eine Kleistische Flasche *), wenn man ihn nur darnach einrichtet, nämlich durch groſse Ausdehnung in die Lange seine Capacität sehr erhöht. Bei der gemeinen Voltaischen Säule giebt die Schnelligkeit, womit die einzelnen Entladungen auf einander folgen, ein Aequivalent für die Schwäche des einzelnen (unsichtbaren) Funken, einem bekannten (sogar mechanischen) Gesetze gemäſs.

---

sich blos mit dem durch Metallcontact elektrisirten Drahte dem Nerven näherte. Er schloſs daraus auf eine *Nervenatmosphäre*, die wir an sich nicht läugnen wollen; aber natürlicher ist es bei diesen Erscheinungen an eine zufällig höhere Ladung des Drahtes der dem Nerven genähert wurde, also an eine *elektrische Atmosphäre* zu denken. Ich berühre dieſs, weil jene Erfahrung Humboldts noch jetzt öfters zu Gunsten der Erscheinungen bei dem thierischen Magnetismus angeführt wird, jedoch mit Unrecht, wie ich meine.

*) „Bemerkungen über die Capacität der elektrischen Leiter und über das Phänomen, daſs ein einfacher Leiter einen erschütternden Schlag zu geben im Stande ist, der dem Schlag aus einer Leidner Flasche völlig gleich kommt. Ein Brief *Voltas* an Saussure (Comb 1778). S. Voltas Schriften über Elektric. u. Galvanismus übers. vom Dr. C. F. Nasse. Halle 1803.

Ich habe aber noch

b. etwas beizufügen über die Art, wie das Präparat bei diesen Versuchen vorzurichten ist. Diess ist von mir schon ausführlich angegeben B. XI. S. 525 und darauf berechnet, dafs wirklich der Nerve von dem elektrischen Strom (als welcher — oder vielmehr als dessen Leiter — selbst der einzelne Funke zu betrachten) getroffen werde *). Bei den eben erzählten Versuchen lag der obere Theil des Rückgrats auf einem Glasstücke, und auf einem andern lagen die Schenkel, die *lediglich* durch die rein präparirten Nerven mit dem abgeschnittenen Theile des Rückgrats zusammenhingen. Legt man letzteren auf ein Stück krystallisirter angefeuchteter Weinsteinsäure und schliefst die Kette mit einem feuchten Kalistängelchen: so wird jedesmal die lebhafteste Zuckung entstehen. Natürlich würden also auch mit feuchter pulverisirter Weinsteinsäure, pulverisirtem Kali und feuchtem Sande, oder ähnlichen andern Pulvern, Zambonische und andere gewöhnliche Voltaische Säulen sich construiren lassen.

Wenn aus allen diesen Betrachtungen, wie ich meine, zur Evidenz hervorgeht, dafs die Zambonische Säule von der gewöhnlichen Voltaischen *wissen-*

*) Wahrscheinlich ist in der Vorrichtung des Präparats der Grund zu suchen, warum die galvanische Societät in Paris durch eine aus Zink, Kupfer und trockener Pappe (nach Marechauxs Angabe) erbauten Säule, welche sehr wahrnehmbare elektrische Spannung zeigte, doch keine Erregung des feinsten Elektrometers (präparirter Nerven) bewirken konnte (s. Annals de Chim. t. 57. S. 61 und die Uebers. in Gilberts Annal. der Phys. Bd. XXII. S. 318.)

schaftlich nicht zu unterscheiden sey: so wird eben dadurch die Erfindung einer elektrischen Uhr, wie solche zuerst von *Ramis* dargestellt wurde, nur um so bedeutender. Denn wird diese elektrische Uhr bei trockenem Wetter luftdicht eingeschlossen in Glas, so wird sich endlich über die gewiſs sehr interessante Frage entscheiden lassen, ob wirklich bei der Voltaischen Säule gewisse Perioden anzunehmen seyen, wie sie Ritter und mehrere andere Physiker anzunehmen geneigt waren. Es würde gut seyn, dieselben Versuche auch mit gewöhnlichen Voltaischen Säulen aus Kupfer- und Zink-Blechen und befeuchtetem Papier anzustellen.

Die Säulen ohne Uhr mit schwingendem Pendel können (woferne sie so stark sind, um lebhafte Funken bei dem Spiel des Pendels zu geben) zur Analyse benützt werden von Luftarten, in welche man sie, unter eine mit Quecksilber gesperrte Glocke, bringt. Man wird auf diese Art die Zersetzung des Ammoniaks durch Elektricität, oder die Entstehung der Salpetersäure aus Stickluft und Lebensluft, zeigen können, wenn anders hier durch die Menge der Funken deren Stärke compensirt werden kann. Wahrscheinlich aber wird eine solche anhaltende Luftelektrisirung noch andere den Chemikern interessante Resultate darbieten.

Fortgesetzte Nachrichten aus dem chemischen Laboratorio in Freyberg

von

W. A. LAMPADIUS.

1. *Neue Versuche die Beleuchtung durch Steinkohlengas betreffend.*

Bei der seit einigen Tagen vollendeten Uebersetzung von *Accums* interessantem Werke: A practical Treatise on Gas-light, etc. habe ich Gelegenheit genommen, manches die Gasbeleuchtung betreffende zu vervollkommnen und zu erweitern. Unsere Leser werden sich gefälligst hievon des Weitern bei genauerer Durchsicht der von mir gelieferten Uebersetzung, welche zu Ostern bei *Bertuch* in Weimar erscheint, überzeugen. Ich will hier nur einiger von mir angestellter neuer Versuche, diesen Gegenstand betreffend, erwähnen. Ich liefs in den letztern Wochen einen Apparat errichten, welcher einen dreifachen Nutzen gewähren soll; nämlich 1) soll er Personen, welche so wenig Licht gebrauchen, dafs sie bei der Anlage eines Gasentwickelungs- und Gasometerapparats nicht auf die Kosten kommen, den-

noch den Vortheil verschaffen, sich des Gaslichtes zu bedienen; 2) soll er zugleich als Regulator oder Gasometer dienen; 3) soll er uns auf eine leichte und bequeme Weise von dem Gehalte des gekohlten Hydrogengases verschiedener Brennmaterialien und dessen Leuchtkraft unterrichten.

Meine Vorrichtung zu Erreichung dieser Zwecke besteht aus zwei übereinander in der Entfernung eines Fuſses aufgestellten Fässern, jedes von 8 bis 10 Leipz. Kub F. Inhalt. Das untere Faſs dient zur Aufnahme und zum Wiedergeben des Gases zur Beleuchtung. Das Gas wird aus guſseisernen cylindrischen Retorten entwickelt, und nebst den entwickelten Dämpfen in einen Kühlscheibenaparat zur Verdichtung geleitet. Hier schlägt sich das Theer und die wässerigen Theile nieder. Nun steigt das Gas in das untere mit Kalkmilch gefüllte Faſs durch Hülfe eines bis zum Boden des Faſses niedergehendes Kupferrohrs ein, steigt in dem Faſse in die Höhe, und drückt die Kalkmilch durch ein zweites, bis nahe an den Faſsboden reichendes Rohr aus. Dieses Rohr gieſst die Kalkmilch durch einen kleinen gekrümmten Heber aus. Man fängt diese auf, und miſst sie genau nach Kubikzollen. Es leuchtet ein: daſs so viel das Gas Wasser aus dem Faſse drängt, eben so viel nun das Gasvolumen im Faſse beträgt. Wo Gasmanufakturen zu Straſsen- und Manufakturen-Erleuchtungen bestehen, schickt man das Faſs hin, wo es in einigen Minuten gefüllt werden kann. Das untere Ende des Eintrittsrohrs ist fein durchlöchert, damit das Gas in ganz feinen Blasen durch die Kalkmilch ströme und sich von dem kohlensauren Gase befreie. Auch dient diese feine

Durchlöcherung des Rohres, das Gasfafs als Regulator anzuwenden, weil eine Entwickelung grofser Blasen ein Hüpfen der Flamme in der Gaslampe veranlafst. Um nun das Gas an den zu dessen Verleuchten bestimmten Ort zu bringen, lafst man mittelst eines Rohres und Hahnes das Wasser des obern Fafses in das untere mit Gas gefullte Fafs nach Belieben schwach oder stark einlaufen, und dadurch das Gas mittelst eines andern im obern Boden des untern Gasfasses eingekütteten Rohres ausdrangen, um es an dem Licht benöthigten Orte zu entzunden. Hier beobachte ich nun die Lichtstarke des brennenden Gases vermöge meines Photometers.

Durch Hülfe dieses Apparates habe ich nun einige unserer hiesigen gewöhnlichen Brennmaterialien in Hinsicht ihrer gasgebenden und leuchtenden Kraft untersucht. Sie verhielten sich folgendermassen.

a. *Schmiedekohlen aus dem Plauenschen Grunde bei Dresden.*

Sie sind ein Gemenge aus Blatter- und Pechkohle und Blätterkohle, die in Schieferkohle übergeht. Der Dresdner Scheffel wiegt 90 – 100 Pfund. ½ Pfund dieser Steinkohle giebt 1 Kubikfufs 1549 Kubikzoll Leipziger gekohltes Hydrogengas *), welches mit einer Starke = 45° meines Photometers **) sehr schön

*) Das Steinkohlen-Hydrogengas ist von andern Sorten dieses Gases wesentlich verschieden. Es scheint eine Quantität feines Steinkohlenöl aufgelöst zu enthalten, und daher mit einer weifseren Flamme als gewöhnlich zu verbrennen.

**) Gewohnliche Talglichter leuchten mit einer Starke = 30 bis 35° und die Argantische Lampe mit einer Starke = 40 – 50° unter gleichen Umstanden.

leuchtend verbrennt. Die rückständigen Coacks wogen 10 Loth.

b. *Schieferkohlen eben daher.*

Sie enthalten vorwaltend die eigentliche *Wernerische* Schieferkohle, sind aber mit etwas Blätter- Grob- und Pechkohle gemengt; enthalten auch etwas schwere in Vitriolschiefer übergehende Schieferkohle. 1 Dresdn. Scheffel wiegt 1 ¾ bis 1 ⅞ Cent. ½ Pf. Leipz. Gew. gab 1 Kubikfuſs 586 Kubikz. Gas, mit ausserordentlich viel geschwefeltem Hydrogengas; nur 32° leuchtend, und trotz des Abkühlens und Waschens noch so reich am Schwefel, daſs es keinesweges zur Beleuchtung tauglich ist. Die Coacks dieser Kohlen wogen 11 ½ Loth und waren sehr schwer und erdigt.

c. *Kalkkohlen eben daher.*

Diese bestehen aus einem Gemenge der Steinkohlen-Kleins der Sorten a. b. Der Dresdner Scheffel wiegt 1 ½ bis 1 ¾ Centner. ½ Pfund derselben gab 1 Kubikf. 1070 Kubikz. Gas, welches mit einer Stärke =38 leuchtete; aber auch, wenn auch gleich in dem Maase, als das aus den Steinkohlen b. enthaltene, schwefelreich war. Die Coacks waren 10 ½ Loth schwer. Wenn man aus diesem Gemenge die leichtern Blätter und Pechkohlen absiebte, würden letztere zur Beleuchtung dienen können.

d. *Torf von Mittelsayda im Erzgebirge.*

Es ist ein schwerer sehr guter gestrichener Moortorf, und 1000 St. wiegen 950 Pf. ½ Pf. desselben gab 2 Kubikf. 1311 Zoll (also viel) aber nur 31° leuch-

tendes geschwefeltes Kohlenhydrogengas, und 4 ½ Loth Torfkohle. Der Gehalt aller unserer Torfsorten an Schwefelhydrogen ist so groſs, daſs unsere Silbertressenfabrik in Stuben, wo Torf gebrannt wird, nicht kann arbeiten lassen. Die Silberwaaren laufen sogleich schwarz an.

e. *Hartes Holz (buchenes.)*

½ Pfund desselben gab 1 Kubikfuſs 1035 Kubikz. Gas, welches = 38° leuchtete, und 9 Drachmen Kohle.

f. *Weiches Holz (fichtenes.)*

½ Pfund dieser Sorte lieferte 1 Kubikf. 655 Kubikz. Gas. Dieses gab ein Licht = 39° des Photometers, und 2 Loth Kohle.

Von dem Steinkohlengase Nro. a. brannten 5 Kubikf. 430 Kubikz. 2 Stunden 30 Minuten, bei der Flammenstellung bis zu der Gröſse eines Talglichtes mit der Lichtstärke = 45°, und 1 ¼ Kubikf. dieses Gases sind hinreichend ein schwaches Nachtlicht die ganze Nacht zu unterhalten.

2. *Ueber die Verbindung der Metalloide mit Metallen.*

Durch Hülfe meines gröſsen Windofenfeuers ist es mir gelungen, das Silicium und Barium mit Eisen, Kupfer und Silber zu verbinden. Das Siliciumeisen hat uns der geschickte *Stromeyer* bereits kennen gelehrt. Ich vermengte die reinen Erden mit ¼ feinem Kohlenstaub, schichtete sie mit einem gleichen Gewichte des Gemenges dünnen Blechen der Metalle ein, und übergab sie dem allmählig verstärkten drei-

stündigen Feuer meines Windofens. Nach Erkaltung und Untersuchung des Tiegelinhalts zeigten sich alle Metalle an Gewicht, Bruch und Dehnbarkeit äufserst verändert. Die Bariummetalle zerfallen bald zu einem aus Metalloxyden und Schwererde bestehenden Gemenge. Ich setze diese Arbeiten fort, und werde zu seiner Zeit die Resultate derselben mittheilen.

3. *Ueber den Hydrogengehalt der Salzsäure.*

Ich trieb salzsaures Gas, durch völlig calcinirten Eisenvitriol aus geschmolzenem pulverisirten Kochsalze (also wasserfrei?) durch ein weifsglühendes mit Kohlenstaub und Eisenfeile gefülltes eisernes Rohr, und erhielt eine aufserordentliche Menge Wasserstoffgas und kohlensaures Gas, und von Salzsäure nichts, weder in der Mittelflasche des Entbindungsapparates, noch zwischen dem Rückstande in dem Rohre. Was ist nun aus dem Halogen geworden, und woher die grofse Menge kohlensaures Gas entstanden?

Bericht über ein aus schwefelsaurem Natron, salzsaurem Mangan und salzsaurem Blei zusammengesetztes Salz *)

von

DANIEL WILSON, in Dublin.

(übersetzt aus den Annals of Philos. Bd. I. S. 365.)

In der Absicht, oxydirtsalzsauern Kalk zu bereiten, wurden 3 Theile Kochsalz und 1 Theil pulverisirtes schwarzes Manganoxyd in eine Destillirblase von Gusseisen mit bleierner Bedeckung gebracht, welche durch eine Röhre von demselben Metall zusammenhing mit einem hölzernen Gefäfse oder einer Kammer worin 1 ½ Theile trockner Kalk, eben erst gelöscht und gesiebt, dünn ausgebreitet waren. Etwa

*) Dieses Salz ist merkwürdig, da wir noch so wenige haben, worin verschiedene Säuren auftreten (vergl. Bd. X. S. 108 *Geigers* Abhandl.) Noch dazu ist hier von einer Zusammenkrystallisirung sich unter andern Verhältnissen zersetzender Salze die Rede, wovon schon Bd. XI. S. 208. die Rede war. Die Bemerkungen, welche hinsichtlich auf Berechnung der nachherfolgenden Analyse zu machen wären, werden sich dem Leser leicht selbst darbieten.

d. H.

4 Theile Schwefelsäure vom specif. Gew. 1,500 wurden nach und nach vermittelst eines Trichters im Deckel der Destillirblase beigefügt. Diefs verursachte eine unmittelbare Entwicklung von oxydirtsalzsaurem Gas, das überging in die Vorlage und sich mit dem Kalk verband. Wenn die Entwickelung des Gases abnahm: so wurde Feuer angewandt, und die Materie gut untereinander gerührt, durch eine im Deckel angebrachte Vorrichtung; die Hitze wurde allmählig vermehrt, bis das Gas aufhörte überzugehen, sodann ein Stöpsel ausgezogen aus dem Boden der Blase, woraus der Inhalt flofs in halbflüssigem Zustande.

Wenn diese Materie wenige Stunden stehen blieb, so setzte sich eine dicke, schwarze, zerfliefsende Substanz zu Boden und eine grünlich gefärbte Flüssigkeit flofs oben auf, und fuhr fort abzulaufen von dem mehr festen Theil. Der schwarze zerfliefsende Stoff wird im Handel Bleachers Rückstand genannt. Er besteht aus veränderlichen Verhältnifstheilen schwefelsauren und salzsauren Natrons, salzsauren Mangans, Eisens und Bleis, dann Mangan- und Eisenoxyd, Kieselerde, Thonerde, und einer geringen Menge noch ungebundener gemeiner und oxydirter Salzsäure.

Der grünlich gelbe Antheil — die saure Flüssigkeit — zeigt ein specif. Gewicht, das zwischen 1,550 und 1,450 wechselt, und besteht aus gemeiner und oxydirter Salzsäure, schwefelsaurem und salzsaurem Natron und den salzsauren Salzen des Mangans, Bleis und Eisens.

Mehrere Vitriolflaschen wurden mit dieser Flüssigkeit gefällt, und einige Wochen lang einer Tem-

peratur ausgesetzt, die zwischen 30° und 45° Fahrenh. wechselte; es bildete sich allmählig ein Salz, in Gruppen von harten Krystallen, die fest an einander hingen und folgende Eigenschaften besafsen.

1) Sie hatten eine bräunlichgelbe Farbe und unangenehmen metallischen Geschmack, 2) die Krystallisation stellte Oktaeder dar, welche zuweilen aus zwei 4seitigen mit der Base vereinten Pyramiden zusammengesetzt, noch öfter aber irregulär waren, 3) das specifische Gew. des Salzes ist 2,390. 4) es zerfliefst in einer feuchten und efflorescirt in einer trockenen Atmosphäre, 5) wenn es durch Abwaschung von der sauren Mutterlauge gereiniget wird, so verändert es nicht die Farbe des vegetabilischen Blaus, 6) es ist auflöslich in 2,5 seines Gewichts Wasser, bei einer Temperatur von 60° F. und in 0,75 seines Gewichts kochenden Wassers, 7) mit eisenhaltigem blausauren Kali bildet es einen gelblichweifsen Niederschlag, 8) eine geringe Menge eines braunfarbigen Niederschlags wird allmählig abgesetzt, wenn man seine Auflösung eintropft in Gallustinktur, 9) die feuerbeständigen Alkalien und Ammoniak bilden weifse Niederschläge mit seiner Auflösung, welche aber bald an der Atmosphäre ins Braune übergehn, 10) in der Hitze verliert es sein Krystallisationswasser ohne in wässerigen Flufs zu kommen; bei matter Rothglühhitze schmilzt es und giebt Salzsäure aus, wenn die Temperatur erhöht wird, 11) es wird zersetzt durch Auflösung im Wasser: salzsaures Blei fallt nieder, schwefelsaures Natron krystallisirt beim Erkalten und salzsauses Mangan bleibt in der Mutterlauge, 12) bei Digestion mit Schwefel-

säure werden eine Menge salzsaure Dämpfe entbunden.

Ueberzeugt durch viele Versuche, daſs dieses Salz aus schwefelsaurem Natron, salzsaurem Mangan und einer geringen Menge salzsauren Blei's bestehe, brachte ich, zur Bestimmung des quantitativen Verhältnisses,

I. 100 Gran dieses Salzes zu einer Menge Wasser von 60° Wärme. Sie wurden schnell aufgelöst, mit Ausnahme eines geringen Antheils einer dicken weiſsen Materie, die auf dem Boden des Gefäſses zurückeblieb, und wenig brauner Substanz, welche langsamer sich zu Boden setzte. Die weiſse Materie wurde mit kaltem Wasser gewaschen und einer matten Rothglühhitze ausgesetzt, nachdem sie geschmolzen; in diesem Zustande wog sie 1,5 Gran. Sie zeigte sich auflöslich in einer reichlichen Menge kochenden Wassers, welches beim Erkalten kleine Krystalle absezte vom perlenartigen Glanz; schwefelsaures Silber zu der Auflösung dieser Krystalle gesetzt, veranlaſste einen weiſs flockigen Niederschlag, schwefelsaures Natron schlug ein schweres weiſses Pulver nieder, und die Alkalien veranlaſsten einen weiſsen Niederschlag, der, mit Kohle rothgeglüht, eine metallische Kugel gab, die sich wie Blei verhielt. Die weiſse unauflösliche Materie ist also salzsaures Blei und besteht gemäſs der Analyse von Kirwan aus

0,25 Säure }
1,25 Oxyd } 1,5

Der hellbraune Niederschlag aufgesammelt und rothgeglüht, wog 0,5 Gran. Er zeigte sich, in gröſserer Menge gesammelt, auflöslich in Salzsäure; die Auf-

lösung gab einen gelblichweifsen Niederschlag mit blausaurem Kali, und die Alkalien schlugen einen weifsen Stoff nieder, der schnell ins Braune überging an der Atmosphäre, so wie bei der Erhitzung; Eigenschaften, die dem Manganoxyd zukommen.

II. 100 Gran dieses Salzes wurden im Wasser aufgelöst und die Auflösung abgegossen von der unauflöslichen Materie; salzsaurer Baryt ward der Auflösung beigefügt, so lange noch ein Niederschlag entstand; dieser Niederschlag, gut gewaschen und geglüht, wog 93 Gr. welche auf 54,7 Gr. schwefelsaures Natron deuten, die nach Kirwan bestehen aus

50,63 Säure }
24,07 Alkali } 54,7

III. Schwefelsaures Silber wurde zu einer Auflösung von 100 Gran dieses Salzes gesetzt, bis sich kein Niederschlag mehr bildete; das ausgesüfste salzsäure Silber ward darauf gesammelt und geschmolzen; es wog 63 Gran, welche auf 10,42 Salzsäure deuten.

IV. Eine Natronauflösung wurde zu 100 Gran dieses in Wasser aufgelösten Salzes so lange gesetzt, als ein Niederschlag entstand; der Niederschlag darauf gut gewaschen, und roth geglüht wog 16 Gran, und zeigte sich als reines Manganoxyd.

V. 100 Gran dieses Salzes, in einem eisernen Schmelztiegel erhitzt, fingen bei matter Rothglühhitze an zu schmelzen und zu sieden. Wurde die Temperatur vermehrt zu heller Rothglühhitze, so hörte das Sieden auf, und das Ganze blieb im Zustand einer dünnen durchsichtigen Flüssigkeit; in diesem Zustande gewogen, fand sich ein Gewichts-

verlust von 16 Gran, was als die Menge des darin enthaltenen Wassers angesehen werden kann.

VI. 100 Gran dieses Salzes wurden in Wasser aufgelöst; die Auflösung abgeschieden von den unauflöslichen Substanzen, und bis zum Sättigungspunkte verdunstet; eine Menge Alkohols von vierfachem Gewichte ward beigefügt und die Mischung geschüttelt; schwefelsaures Natron schlug sogleich sich nieder und salzsaures Mangan blieb aufgelöset im Alkohol. Der Niederschlag wurde darauf von der Auflösung getrennt und wiederholt mit geringern Antheilen Alkohols behandelt, in der Absicht, um das etwa noch anhängende salzsaure Salz aufzulösen, und sodann rothgeglüht, worauf er 55 Gran wog. Der Alkohol wurde nun verdunstet, und das rückständige Salz geschmolzen; es wog 26,5 Gran. Das so erhaltene Salz wurde aufgelöst im Wasser, und geprüft durch salzsauern Baryt und schwefelsaures Silber; die Abscheidung war nicht vollständig; der erhaltne schwefelsaure Baryt deutete ziemlich nahe dieselbe Quantität schwefelsauren Natrons an, als das salzsaure Silber einen Gehalt an salzsauren Mangan zeigte; jedoch in keinem Falle verrieth der Niederschlag einen Gran von den genannten Salzen, die Resultate bei diesem Versuche stimmen sehr nahe zusammen mit denen des vorhergehenden. Das Salz kann daher betrachtet werden als bestehend aus

30,63	Schwefelsäure
10,67	Salzsäure
24,07	Natron
16,5	Manganoxyd
1,25	Bleioxyd
16,00	Wasser
0,83	Verlust
100,00.	

Ich habe gefunden, dafs die Menge des im 1ten Versuch angemerkten unverbundnen Mangans wechselt nach Verhältnifs der Reinheit des Salzes. Das angegebene Gewicht ist fast etwas höher, als die Mittelzahl. Es ist daher wahrscheinlich, dafs Manganoxyd blos zufällig hier ist; aber hinsichtlich auf das salzsaure Blei bin ich geneigt, es als wesenslichen Bestandtheil des Salzes anzusehen, indem ich immer eine gleichmäsige Menge in demselben fand, so regelmäsig auch in Gestalt und Durchsichtigkeit die Krystalle seyn mochten. Nach der eigenthümlichen Natur des Salzes ist es schwer diese Vermuthung durch einen Versuch zu bewahrheiten; die Verwandtschaften der Bestandtheile sind hier so leicht gestört, dafs schon die Auflösung im Wasser eine Abscheidung veranlafst, und wenn saure Auflösungsmittel angewandt werden, so ist der Erfolg derselbe. In jedem Falle wird das salzsaure Blei zersetzt, oder in einem halbkrystallisirten Zustande niedergeschlagen, und schwefelsaures Natron krystallisirt für sich in einer Menge, welche an Gewicht die Masse des aufgelöst gewordenen Salzes übertrifft, und salzsaures Mangan bleibt in der Mutterlauge. In keinem Falle gelang es mir die Verbindung wieder hervorzubringen.

Bis glücklichere Versuche uns in den Stand setzen mit einem gröfsern Grad der Sicherheit über diesen Gegenstand zu entscheiden, mag es wohl zweckmäsig seyn, das salzsaure Blei als einen wesentlichen Bestandtheil des Salzes zu betrachten, das unaufgelöste Mangan aber als zufällig anzusehen; 100 Theile des Salzes haben dann ohngefähr folgende Bestandtheile:

55,47 schwefelsaures Natron
26,79 salzsaures Mangan
1,52 salzsaures Blei
16,22 Wasser

100,00.

Die Wirkung des sauren Gases auf den bleiernen Deckel und Rührer ist Ursache an der Bildung des salzsauern Bleis, aber eine Schwierigkeit bleibt noch immer übrig, da gemäs den sonstigen Verwandtschaftsgesetzen schwefelsaures Natron und salzsaures Blei nicht nebeneinander in derselben Flüssigkeit bestehen können. Ich habe mehrere Versuche über diesen Gegenstand gemacht:

1) Salzsaures Blei, gekocht in einer Auflösung von Glaubersalz, verwandelte sich in schwefelsaures Blei, und kein Krystall von salzsaurem Blei war bei der Abkühlung zu erhalten.

2) Salzsaures Blei und schwefelsaures Natron, mit einander gekocht in verdünnter Salzsäure, wurden gänzlich aufgelöst, und gaben beim Erkalten Krystalle von salzsaurem Blei. Kein schwefelsaures Blei schien gebildet zu werden.

3) Salzsaures Blei gekocht in der obenerwähnten „*sauren Flüssigkeit*" wurde schnell aufgelöst, und krystallisirte reichlich beim Erkalten.

4) Schwefelsaures Natron, salzsaures Mangan und salszsaures Blei mit einaander gekocht gaben beim Erkalten keine Krystalle von salzsaurem Blei.

5) Salzsaures Blei gekocht in verdünnter Schwefelsäure, wurde in schwefelsaures verwandelt, und es erschienen beim Erkalten der Flüssigkeit keine Krystalle.

6) Schwefelsaures Blei, gekocht in verdünnter Salzsäure, wurde zersetzt und aufgelöst. Es bildeten sich Krystalle des salzsauren Bleies beim Erkalten der Auflösung.

Schwefelsaures Natron zersetzt also das salzsaure Blei nicht, wenn ein Ueberschuſs an Salzsäure da ist, und schwefelsaures Blei wird zersetzt von Salzsäure, und salzsaures Blei von Schwefelsaure, eine Verwandtschaftserscheinung, die nicht leicht zu erklären.

Ich bin so umständlich gewesen bei Beschreibung der Eigenschaften dieses Salzes aus dem Grunde, weil dieſs der einzige mir bekannte Fall ist, von einem aus verschiedenen Säuren, in Verbindung mit verschiedenen Basen zusammengesetzten Salze, welche Eigenthümlichkeit, wenn sie bei einer gröſsern Anzahl von Körpern gefunden werden sollte, neues Licht über die Verwandtschaftstheorie verbreiten könnte.

Seitdem die Nachforschungen der Chemiker uns mit der Natur und den Eigenschaften der 3fachen Salze bekannt gemacht haben, so sind dadurch einige der dunkelsten Theile der praktischen Chemie mehr aufgeklärt worden; aber es giebt noch mehrere noch nicht genug aufgeklärte Erscheinungen bei den Salzen, und bis durch Entdeckung und Prüfung einer gröſsern Anzahl aus verschiedenen Arten von Salzen zusammengesetzter Körper die Verwandtschaften genauer bestimmt sind, können wir nur eine unvollständige Kenntniſs von dem Einflusse, welchen einige Salze auf Verhinderung der Krystallisation der andern äuſsern, und von dem wahren Grunde haben, warum gewisse salzartige Körper mehr auflöslich sind in den Auflösungen anderer, als im Wasser allein.

Ueber den
Einfluſs des Luftdruckes auf Krystallisation der Salze.

(Als Nachtrag zu dem, was Bd. IX. S. 70—92 von Gay-Lussac und vom Herausgeber dieser Zeitschrift über diesen Gegenstand abgehandelt wurde.)

Es gehören hieher

1. einige Bemerkungen von Thenard im 2ten Theil seines Traité de chimie S. 316.

„Alle Auflösungen geben bei dem Krystallisiren Mutterlaugen, die niemals mit Salz gesättiget sind bis zu dem Punkte, daſs sie mit pulverisirtem Salze geschüttelt nicht eine sehr beträchtliche Menge auflösen sollten; die Ursache ist einleuchtend; sie liegt darin, weil die Krystalle, welche sich bilden, auf die zum Sättigungspunkte gelangte Auflösung wirken, wie jeder andere in dieselbe eingetauchte feste Körper es thun würde. Sie ziehen salzige Theile zu sich und machen, daſs sie in festen Zustand übergehen bis das Gleichgewicht hergestellt ist zwischen der Cohäsion, welche diese Theile niederzuschlagen sucht, und der Verwandtschaft des Salzes zum Wasser, welche sie aufzulösen strebt" *).

*) Dieſs scheint mir lediglich ein Ausdruck des Phänomens mit andern Worten, wodurch es blos dann deutlicher würde, wenn wirklich jeder andere feste Körper, den man in

„Einige Salzauflösungen krystallisiren nicht, wenn auch angemessen concentrirt; aber schüttelt man sie, so gehen sie sogleich in eine Masse zusammen. Dieſs ist vorzüglich der Fall bei dem salpetersauren Silber. Es ist daraus zu schlieſsen, daſs in diesem Falle das Rütteln die Theile in eine solche Stellung bringt, daſs die aneinander sich anhängenden Flächen zusammen kommen *).“

„Es giebt Auflösungen, die im leeren Raume nicht krystallisiren können, selbst wenn man sie schüttelt. Dieſs ist bei der Glaubersalzauflösung der Fall. Man nehme eine 20 bis 25 Centimeter lange Röhre, zugeschmolzen auf der einen und ausgezogen auf der andern Seite; man fülle 3 Viertel dieser Röhre mit einer gesättigten Glaubersalzauflösung, deren Temperatur ohngefähr 80 bis 90° ist; hiezu bediene man sich derselben Methode, welche bei Füllung eines Quecksilberthermometers gebraucht wird; man lasse diese Auflösung im obern Theile kochen, bis der Wasserdunst alle Luft austrieb aus der Röhre; dann

---

eine Salzauflösung bringt, eben so wie die darin sich bildenden Krystalle, das Wasser unter den Sättigungspunkt herabbrächte ohne Krystallisation, blos durch Entziehung aufgelöseter an ihn sich anhängender Theile. Dieſs ist jedoch keinesweges der Fall. — Man sieht hier vielmehr, daſs die Schwächung der Auflöslichkeit durch Krystallisation, wovon hinsichtlich auf Arsenik, bei den langen Verhandlungen über dessen Auflöslichkeit, in dieser Zeitschrift ausführlich die Rede war, ein viel weiter reichendes und, mit der nöthigen Bestimmung aufgefaſst, wohl allgemein geltendes Phänomen ist. *d. H.*

*) Erinnerungen gegen diesen Schluſs habe ich gemacht Bd. IX. S. 84.

schmelze man deren ausgezogene Spitze zu an der Lampe, und lasse die Röhre erkalten. Nach erfolgter Abkühlung breche man die Spitze ab; die Luft wird plötzlich eindringen in die Röhre, und die Krystallisation, welche zuvor selbst durch das Schütteln nicht zu bewirken war, plötzlich erfolgen (*Henry's* Chemie). Mehrere englische Chemiker schrieben diese Erscheinung dem Luftdrucke zu; aber Gay-Lussac zeigte, daſs sie von einer, wie es uns scheint, noch unbekannten Ursache abhängt. In der That genügt die kleinste Blase von Luft, oder irgend einer Gasart, sie hervorzubringen. Man fülle eine Barometerröhre mit Quecksilber einige Centimeter hoch, treibe alle an den Wänden anhängende Luft aus, indem man das Metall zum Kochen bringt; dann fülle man die Röhre gar voll mit einer warmen, und concentrirten Glaubersalzauflösung, halte sie mit dem Finger zu, kehre sie um und stelle sie in eine Quecksilberschale; es wird keine Krystallisation entstehen. Läſst man aber eine ganz kleine Luftblase in die Röhre, so wird sie in kurzer Zeit erfolgen." *)

---

*) Im Gegensatze mit dem, was hier Gay-Lussac zuletzt anführt, habe ich gezeigt, daſs man in einer concentrirten heiſs bereiteten Glaubersalzauflösung nach dem Erkalten eine elektrische Gasentbindung veranlassen kann, ohne daſs Krystallisation entsteht, (s. Bd. IX. S. 85): Wenn nun entschieden, daſs in jedem andern Falle auch die kleinste Gasblase, wie Thenard sagt, das Krystallisiren veranlaſst: so muſs man annehmen, daſs Elektricität bei meinen Versuche die Krystallisation verhinderte, die sonst erfolgt seyn würde, folglich die eine Auflösung durchströmende Elektricität der Krystallisation hinderlich sey. Dieſs wäre aber

Ich komme nun

2. auf eine Abhandlung

über die Einwirkung der atmosphärischen Luft auf die Erzeugung von Krystallen in Auflösungen der schwefelsauren Salze, und über verschiedene Arten dieser Krystalle, vom Herrn Ziz in Mainz

welche derselbe im Manuscript mir vor einiger Zeit mittheilte, und die ich hier mit Voraussetzung seiner Genehmigung, da er selbst erinnerte, daſs er an Vollendung der Arbeit, die er fortzusetzen gedenkt, gehindert wurde, vorläufig nur im Auszuge gebe.

„Der Beweis, sagt Herr Ziz, daſs weder unmittelbare Berührung mit atmosphärischer Luft, noch auch, nach Gay-Lussac's Hypothese, Bewegung hinreicht, um Krystallisation hervorzubringen, ist leicht zu führen. Man fülle ein Glas zur Hälfte mit Glaubersalzauflösung, verkorke und verkitte die Oeffnung, so werden in demselben alles Bewegens ohnerachtet nie Krystalle entstehen. — Drei Gläser, wovon das eine zum dritten Theil, das andere zur

---

unmöglich, wenn deren Entstehung nicht selbst bedingt wäre durch das Daseyn ungleichnamiger Elektricität in den Theilen. Nicht unwichtig scheint mir dieses in der Art durch einen Versuch darzuthuende Verhältniſs der Elektricität zur Krystallisation. Ich muſs übrigens bemerken, daſs bei meinem Bd. IX. S. 85 angeführten Versuche die Kraft der Voltaischen Säule keineswegs so groſs war, daſs Wärme bei Vereinigung der Pole in der Salzlauge hätte entstehen können. Aber auch in vielen andern Fällen, wo keine wahrnehmbare Wärme eintritt, sehen wir die Elektricität ähnliche Erscheinungen hervorbringen, wie Wärme.

d. H.

Hälfte, und das dritte fast gänzlich mit heifser Auflösung gefüllt, verstopft, und mit Siegellack zugeschmolzen waren, erhielt ich 9 Monate hindurch (vom 15. Februar bis 15. November 1809), in einem kalten Zimmer, ohne dafs Krystallisation entstand; und doch waren sie während dieser Zeit oft gerüttelt worden. Diesen Vsrsuch hab' ich mit verschiedenen Abänderungen wiederholt, so dafs ich Glaubersalz und Wasser, auch Glaubersalz und Eis in die Gläser einschlofs, und nun die Auflösung vermittelst gelindem Erwärmen bewerkstelligte. War diese vollkommen, so entstand auch nie Krystallisation. Auch selbst dann, wann die Menge der Auflösung gegen die Menge der eingesperrten Luft sehr klein ist, erfolgt keine Krystallisation. Ein Cylindergläschen ward mit 2 Drachmen Auflösung unter eine durch Wasser gesperrte Glasglocke gebracht, welche 24 Unzen Wasser fassen konnte, ohne dafs Krystalle zum Vorschein kamen. — Es kann also weder die in den Gefäfsen eingeschlossene (feuchte) atmosphärische Luft für sich allein, noch mit Bewegung verbunden, Krystallisation erzeugen."

„Diese feuchte Luft ist wahrscheinlich nebst der Wasserschichte, welche sich zuweilen bei nicht ganz erfüllten (besonders enghalsigen) Gläsern über der Salzauflösung bildet, die Ursache, dafs in leicht bedeckten Gefäfsen die Auflösung einige Zeit in einem Zustand der Uebersättigung beharren kann, ohne zu krystallisiren, und dafs die in verschlossenen Gefäfsen erkalteten Auflösungen nicht immer auf der Stelle krystallisiren, sobald die Gefäfse geöffnet werden. In beiden Fällen erfolgt aber die Krystallisation

endlich doch, nur früher oder später, je nachdem die leere Wand des Gefäſses niedriger oder höher, die Oeffnung desselben gröſser oder kleiner, die Bedeckung mehr oder weniger unvollständig, die umgebende Luft mehr oder weniger bewegt ist u. s. w. Immer da am frühesten, wo die äuſsere Luft den freiesten Zutritt hat. Hier trägt auch Bewegung und Blasen auf die Oberfläche der Auflösung vieles zur früheren Entstehung der Krystallisation bei, und erstere beschleunigt noch den Fortgang derselben. Die Bewegung verjagt die feuchte Luft aus den Gefäſsen, mischt die aufliegende Wasserschichte mit der Auflösung, bringt letztere mit den leeren Wänden in Berührung, spült die Krystallkruste wieder ab, welche sich an denselben erzeugte, und bringt auf diese Art nach meiner Vorstellung *mittelbar* Krystallisation hervor."

„So wie nun nur trockne Luft die Krystallisation erzeugt, so sind auch fremde Körper, welche man mit der Auflösung in Berührung bringt, nur in so fern fähig Krystallisation hervorzurufen, als sie trocken sind. Stückchen Eisendraht, oder Feuerstein, oder Glas, kleine Münzen u. s. w. bringen übersättigte Auflösungen bei ihrem Einwerfen sogleich zum krystallisiren, und die entstehenden Krystalle nehmen deutlich von diesen Körpern aus ihren Ursprung. Sind diese Körper aber durchaus benäſst, so bringen solche bei dem Einwerfen keine Krystalle hervor. Wenn man nach jedesmaligem Einwerfen eines nassen Körpers einige Tropfen Wasser an den Wänden des Gefäſses herab auf die Auflösung laufen läſst, so kann man die verschiedenartigsten Körper

in eine und die nämliche Auflösung einbringen, ohne dafs Krystallisation erfolge."

„Sind diese Körper trocken, aber bis zu einem gewissen Grad erwärmt, so krystallisirt eine übersättigte Auflösung von Glaubersalz bei ihrer Einbringung eben so wenig. Diesen Grad der Erwärmung kann ich nicht ganz genau angeben; er liegt nach mehreren Versuchen höher, als die Temperatur der übersättigten Auflösung, und ist ohngefähr der nämliche, welchen die Auflösung annimmt, wenn sie schnell erstarret. — Diese fremden starren Körper bringen auch keine Krystallisation hervor, wenn sie in die heifse Auflösung geworfen worden, und mit derselben erkaltet sind. Ist das Gefäfs nach dem Einwerfen dieser Körper wohl verschlossen worden, so kann man sie darin hin und herschütteln ohne allen Erfolg. — Dafs ein Glaubersalzkrystall, er sey nafs oder erwärmt, jederzeit Krystallisation bewirke, versteht sich wohl von selbst."

„Da nun trockne Luft die nämliche Wirkung in den übersättigten Auflösungen hervorbringt, wie trockne starre Körper, so fragt es sich, ob sie blos dadurch wirke, dafs sie die leeren Wände der Gefäfse abtrocknet, und auf diese Art die Berührung der Auflösung mit einem trocknen starren Körper vermittelt; oder indem sie Staub in die Auflösungen führt; oder ob sie an und für sich als trockner (wasserabsorbirender) Körper Krystallisation hervorbringe; oder ob dazu das Zusammenwirken von Luft und einem trocknen starren Körper nothwendig sey. Diese Fragen wage ich nicht zu beantworten; jedoch will ich hier erstens bemerken, dafs man oft Mühe hat mit Beihülfe trockner atmosphärischer

Luft allein Krystallisation zu erzeugen. Ich habe manchmal Flaschen mit sehr übersättigter Auflösung geöffnet, und nun mehrere Minuten lang gerüttelt, geklopft, und auf die Flüssigkeit geblasen, ohne daſs Erstarrung entstand, welche sich aber sogleich einstellte, wenn man einen trocknen starren Körper oder gar einen Krystall einwarf. Dagegen hab ich auch verstopfte Fläschen mit übersättigten Auflösungen umgekehrt, und nun durch den Korkstöpsel eine Nähnadel so eingestochen, daſs die Spitze in die Flüssigkeit hervorragte, ohne daſs jederzeit Krystallisation erfolgte. Ferner muſs ich noch bemerken, daſs bei mehreren hundert Versuchen, wo Erstarrung der stark übersättigten Auflösung in engen cylindrischen Gläsern ohne absichtliches Einwerfen Statt fand, der leicht bemerkbare Punkt, von welchem diese Erstarrung ausging, meist da lag, wo Luft, Glas und Flüssigkeit sich berühren; wenn er manchmal aber innerhalb des Umfangs der Oberfläche lag, so war dieser Punkt immer mit einem eingefallnen Staubkorn oder mit einem Stückchen Kork u. dergl. mehr bezeichnet. Daſs dieser Punkt manchmal etwas weniger unterhalb der Oberfläche lag, ist dadurch leicht erklärbar, daſs er sich durch seine Schwere, anfänglich etwas gesenkt hatte, aber in engen Gläsern mit stark übersättigten Auflösungen sah ich diesen Punkt nie in der Mitte der erstarrten Auflösung oder in der Gegend des Bodens."

„Hier will ich auch noch eines Versuches erwähnen, den ich einigemal wiederholt habe: Auf den Boden einer leeren Flasche, welche 32 Unzen Wasser fassen konnte, wurden 2 Unzen wohlausgetrocknete noch warme Pottasche geschüttet. Ein Medi-

einglaschen, welches bis an den Hals mit 2 Drachmen einer Glaubersalzauflösung aus gleichen Theilen Salz und Wasser bestehend angefüllt war, ward in der Flasche an einem Bindfaden schwebend aufgehängt, und die Flasche verkorkt und verküttet. Der so zugerichtete Apparat stand 14 Tage hindurch in einer Temperatur, welche gewöhnlich zwischen +4° und +7° R. sich befand, aber auch manchmal bis nahe an 0 herabfiel. Das Gläschen ward während dieser Zeit oft durch Bewegung der Flasche an die Wände derselben angeschlagen, und dadurch sichtbare Bewegung in der Auflösung hervorgebracht. Es entstand keine Krystallisation, und als die Flasche geöffnet ward, fand sich die Pottasche nicht merklich feucht. Es war also hier trockne kalte (mit Staub erfüllte?) Luft mit Bewegung verbunden und doch keine Krystallisation. Es erhob sich zwar eine deutlich sichtbare Krystallkruste in dem leeren Halse des Gläschens als dicke Efflorescenz in die Höhe, und verwitterte sogar an dem äußersten Rande des Halses, aber durch Anschlagen des Gläschens an die Wände der Flasche in die Auflösung herabgespült, brachte sie daselbst nicht nur keine Krystallisation hervor, sondern löste sich nach einiger Zeit wieder auf. Es waren dieses also nicht die gewöhnlichen Krystalle des Glaubersalzes, denn diese hätten in der übersättigten Auflösung auf der Stelle gänzliche Erstarrung hervorbringen müssen."

„Herr *Ziz* unterscheidet nun mehrere Arten von Krystallisationen des Glaubersalzes. Wie wenig noch die Bedingungen untersucht seyen, unter denen verschiedene Krystallbildungen eintreten, ist bekannt; und daher verdient jede hieher gehörige Beobach-

tung, die Veranlassung zu weitern Untersuchungen geben kann, die Aufmerksamkeit der Physiker. Recht gerne wollen wir dem Herrn Verfasser Glaubersalzkrystalle ohne Krystallisationswasser zugeben, welche durch Verwitterung oder Schmelzung des Glaubersalzes entstehen. Denn allerdings zeigt die Linse uns auch hier noch krystallinische Bildung. Häufig aber entstehen auch in übersättigten Glaubersalzauflösungen, die getrennt von aller Luftberührung in verschlofsenen Gläsern aufbewahrt werden, Krystalle, wenn die Temperatur zu niedrig wird. Ich konnte aber dann die überstehende Auflösung, bei jedoch nicht zahlreichen Versuchen, welche ich darüber anstellte, nie mehr zum raschen Krystallisiren (Gerinnen) bringen durch Einwerfung eines Glaubersalzkrystalles. Herr *Ziz* hat diesem Gegenstande besondere Aufmerksamkeit gewidmet; bezeichnet jedoch diese Krystalle, als noch nicht gehörig untersuchte, mit dem Buchstaben *x* und sagt darüber folgendes, was, wie wir wünschen, er bald durch weiter fortgesetzte Untersuchung ergänzen möge:

„Eine eigene Art und zwar sehr schöner Krystalle erscheint auch, und zwar ausschliefslich nur in solchen übersättigten Auflösungen, wo wegen hermetischer Verschliefsung, wegen Uebergiefsung mit Wasser oder Oel, oder selbst wegen leichter Bedeckung die gewöhnliche Krystallisation nicht statt haben kann. Ich will diese Krystalle einstweilen, bis ihnen ein besserer Name gegeben seyn wird, die Krystalle *x* nennen."

„Die Krystalle *x* entstehen in verschlofsenen Gefäfsen in concentrirten Auflösungen bei einem im Verhältnifs zu ihrer Concentration sehr niedern Grad

der Temperatur. Eine Auflösung von 2 Theilen Salz in einem Theile Wasser *) giebt diese Krystallisation bei + 5 oder 6°. In seinem Krystalfisationswasser geschmolzenes Salz giebt dieselben schön bei + 10°. Schwache Auflösungen geben diese gar nicht; ihr Gefrierpunkt liegt höher als ihr Krystallisationspunkt. — Tritt in so sehr übersättigten Auflösungen die Krystallisation *x* ein, so erstarrt keinesweges die ganze Flüssigkeit, wie es bei der gewöhnlichen Krystallisation geschehen würde, sondern die Krystalle, welche gewöhnlich vierseitige doppelte Pyramiden, und viereckigte und länglich viereckigte Tafeln mit zugeschärften Kanten bilden, nehmen sehr langsam und sehr regelmäfsig zu, und bei der geringsten Temperaturerhöhung löst sich ein Theil derselben wieder auf. Die über den Krystallen stehende Flüssigkeit bleibt jederzeit noch so mit Salz beladen; dafs sie, sobald in ihr durch Berührung mit einem trocknen kalten Körper oder durch ein anderes Mittel die gewöhnliche Krystallisation hervorgebracht wird, zu einer Masse erstarrt. Die Erstarrung macht die Krystalle *x*, sobald sie bis an dieselbe gelangt ist, undurchsichtig wie gekochtes

*) Es ist unrichtig, dafs, wie mehrere Handbücher angeben, 1 Theil Glaubersalz bei 80° R. 0,8 Wasser zu seiner Auflösung erfordere; es ist dessen bei einer Temperatur zwischen 40 — 50° nur 0,4 erforderlich. Bei dieser Temperatur schmilzt auch das Glaubersalz für sich; da aber 100 Theile desselben aus 56 Theilen Krystallisationswasser und aus 44 Theilen festem Salz bestehen, so können in ersterem sich nur 25,5 des letzteren auflösen, und es müssen dabei 18,5 unaufgelöst bleiben.

Anmerk. des Verf.

Eyweifs, sie verlieren aber dabei nicht ihre äufsere Gestalt. Es ist wahrscheinlich nicht möglich, diesen Krystallen *x* aufserhalb der Flüssigkeit, in welcher sie erzeugt worden sind, ihre Durchsichtigkeit zu erhalten. In einem kleinen Cylinderglas lagen schöne Krystalle dieser Art auf dem Boden, ich vermischte die überstehende Flüssigkeit, um die Erstarrung zu vermeiden, mit warmem Wasser, und gofs solche schnell von den Krystallen ab. Diese waren noch durchsichtig, als ich sie nun aber mit einem hölzernen Stäbchen herausnehmen wollte, ward der damit berührte Punkt undurchsichtig, es gingen von diesem, wie bei der Erstarrung, Strahlen nach allen Seiten aus, der Krystallklumpen erwärmte sich, war bald allenthalben undurchsichtig, und auswendig und inwendig ganz trocken. Auf dem frischen Bruche zeigten sich zwar noch einige durchsichtige Stellen, welche aber die Durchsichtigkeit auch bald verloren. Das Salz läfst sich nun viel leichter als gewöhnliches Glaubersalz in einem Mörser zu einem ganz feinen und sich ganz trocken anfühlenden Pulver zerreiben. In der Nähe des Stubenofens verlieren 100 Gr. desselben während des Zerfallens 50 — 55 Gran, also 1 — 6 Gr. weniger als das gewöhnliche Glaubersalz. Dieser geringere Verlust nebst dem schnellen Abtrocknen und der Temperaturerhöhung während des Undurchsichtigwerdens beweisen, dafs es in seinem eigenthümlichen Zustande weniger Krystallisationswasser enthält, als das gewöhnliche Glaubersalz. Es enthält aber einiges Krystallisationswasser, denn es ist der Verwitterung fähig, wie ich bei dem Gläschen mit Auflösung, das in einer Flasche, in welcher sich trockne Pottasche befand, aufgehängt war,

und bei mehreren Efflorescenzen, von welchen ich noch sprechen werde, gesehen habe; auch schmilzt es für sich bei einem geringen Hitzgrade, wobei, wie bei dem Schmelzen des gewöhnlichen Glaubersalzes, Krystalle ohne Krystallisationswasser zu Boden fallen. Man kann letztern Versuch leicht so anstellen, dafs man in einer verstopften Glasretorte die Krystallisation *x* bewerkstelligt, die überstehende Flüssigkeit in den Hals der Retorte laufen läfst, und die Krystalle nun über der Lampe erwärmt. — Mir ist wahrscheinlich, dafs diese Krystalle *x* sich während des Undurchsichtigwerdens auf diese Art verändern, dafs ein Theil derselben alles in ihnen selbst vorhandene Krystallisationswasser, und alles zur Auflösung desjenigen Salzes dienende Wasser, welches in der an ihnen hängenden und zwischen ihnen (mechanisch) eingeschlossenen Flüssigkeit befindlich ist, an sich reifst, und damit gewöhnliches Glaubersalz bildet, während dem der andere Theil des Salzes in Krystalle ohne Krystallisationswasses verändert wird. So verändert sind die Krystalle *x* nur noch Afterkrystalle.“

„Die Krystalle ohne Krystallisationswasser, welche unfähig sind, in schwach übersättigten Auflösungen Krystallisation hervorzubringen, bringen diese in sehr stark übersättigten Auflösungen hervor, es ist dieses aber alsdann die Krystallisation *x*. Wenn man bis 60° — 70° R. erwärmte Krystalle ohne Krystallisationswasser in eine Auflösung aus 2 Theilen Salz und 1 Theil Wasser bringt: so wird man bei einer Temperatur von + 4 — 6° R. die Krystallisation *x* entstehen sehen.“

„An den leeren Wänden der verstopften Gläser, welche übersättigte Auflösungen enthalten, legt sich oft ein krystallinischer Anflug an. Im Sonnenschein zeigt er sich auf der Seite, welche der Sonne, in einem warmen Zimmer auf jener, welche dem Ofen zugekehrt ist. Das Licht scheint mir hier nur in so fern eine Rolle zu spielen, als es erwärmend ist, und dieser Anflug mag sein Entstehen nur der Verdunstung des Auflösungswassers jener Flüssigkeit zu verdanken haben, welche den leeren Wänden des Gefäfses anhängt. Man kann diesen Anflug auch hervorbringen, wenn man durch ein Brennglas, durch eine warme Metallplatte, durch eine glühende Kohle u. s. w. einen kleinen Theil der leeren Wand des Glases von aufsen erwärmt, dabei verwittert er oft deutlich in der Mitte der erwärmten Stelle. Wird der Anflug durch Neigen des Gefäfses mit der Auflösung in Berührung gebracht, so verschwindet er wieder, wenn die Auflösung noch nicht den Grad von Uebersättigung erreicht hat, welcher nöthig ist, um die Krystallisation x zu unterhalten; ist dieser Grad aber eingetreten, so werden auch bald die Krystalle x erscheinen."

„Nach allen diesem ist nicht zu zweifeln, dafs dieser Anflug selbst aus der Krystallisation x bestehe."

„In verschlossenen Gefäfsen, in welchen schon die Krystallisation x ihren Anfang genommen hat, erstarrt oft die ganze Flüssigkeit. Diese Erstarrung halte ich von der gewöhnlichen Krystallisation des Glaubersalzes für nicht verschieden. Sie nimmt von den auf dem Boden liegenden Krystallen x, wie es ihre Strahlen deutlich zeigen, ihren Anfang. Es kann also auch wohl die gewöhnliche Krystallisation

in verschlossenen Gefäfsen, aber nur durch Vermittelung der Krystallisation x stattfinden. — Ich kann nicht genau die Umstände angeben, unter welchen diese Erstarrung erfolgt, und kann solche also auch nicht nach Willkühr hervorrufen."

„Es steht hier ein grofses Feld den ferneren Untersuchungen noch offen, und es verspricht eine herrliche Ausbeute. Meine Versuche, welche ich hier aufgeführt habe, reichen freilich bei weitem nicht hin, um die Hauptaufgabe zu lösen, ich hoffe aber doch einige Beiträge geliefert zu haben, die jenen Chemikern wenigstens, welche diesen Gegenstand weiter zu bearbeiten gedenken, nicht unangenehm seyn werden."

Beweis
dafs
bei der Phosphorescenz der Körper vermittelst Insolation ein wahres Licht-einsaugen im wörtlichen Sinne Statt findet.

Als
Fortsetzung der Abhandlung
über einen
neuen Lichtsauger
Bd. XIV. S. 133

von
Theod. v. GROTTHUSS.

§. 1.

Seit ich meine erste Abhandlung über diesen Gegenstand (im Monat July d. J.) an den Herausgeber dieses Journals abschickte, habe ich endlich das längst begehrte, aber von unsern Buchhandlungen in Riga nicht eher zu bekommende Werk des Hrn. Prof. Heinrich, betitelt „die Phosphorescenz der Körper" erhalten. Mit einer Gier, die nur derjenige empfinden kann, der die Wissenschaft leidenschaft-

lich liebt und dennoch von der Litteratur fast abgeschnitten leben muſs, habe ich dies Werk gelesen. Es war mir doppelt angenehm, da ich am Ende auch einen von Herrn Dessaignes selbst verfertigten Auszug seiner über denselben Gegenstand gelieferten und gekrönten Preisschrift fand. Früher hatte ich nur das gelesen, was darüber im 8. B. dieses Journals enthalten ist. Auf dem Lande und in einem Lande lebend, das *nur* von der Litteratur *anderer* Länder Genuſs hat, ist es wirklich, besonders bei der bedeutenden Entfernung jener Länder, fast unmöglich mit der Wissenschaft gleichen Schritt zu halten. Dazu kömmt noch der Umstand daſs naturhistorische Werke im östlich-mitternächtlichen Theil von Europa gerade den mindesten Absatz finden, folglich auch von den Buchhändlern daselbst am wenigsten oder am spätesten verlangt werden. Ich muſs daher das gelehrte Publicum in dieser Hinsicht um Nachsicht bitten und wünschen, daſs es nur das von mir gelieferte oder noch zu liefernde *Eigenthümliche* zur Prüfung entgegen nähme, ohne von mir streng zu heischen, daſs ich stets mit dem *Neuesten* der Litteratur bekannt sey, welches in meiner Lage unmöglich ist.

§. 2.

Nachdem ich nun die Abhandlungen Heinrichs und Dessaignes gelesen habe, finde ich, daſs beide Physiker früher als ich die richtige Thatsache beobachtet haben, daſs die durch Bestrahlung und gelinde Temperaturerhöhung phosphorescirenden Substanzen, wenn sie in einer höhern Temperatur ihres Leuchtens beraubt worden sind, selbst noch in dem

Fall ihre vorige phosphorescirende Eigenschaft, *telst des elektrischen Stroms*, wieder erlangen, auch eine neue Bestrahlung nicht mehr zureicht, selbe zu erwecken. Auch hat Herr Prof. Hei früher als ich das Leuchten des *Chlorophans* mi *Bestrahlung* wahrgenommen; allein zu meinem staunen beschränkt er die Dauer dieses Leuch nur auf *dreiſsig*, endlich auf *sechzig Minuten.* Zweifel muſs, wie schon Herr Heinrich bemerkt Dauer nach Verschiedenheit der Exemplare sehr verschieden seyn; allein diejenigen, die ich sitze, zeigen mir alle zufolge einer neuen Prü selbst unter ungünstigen Umständen eine ganz vergleichlich *länger dauernde* Phosphorescenz. son hat die Dauer seines von ihm am besten le tend befundenen Fluſsspaths auf *sechs Minuten,* Prof. Heinrich auf *eine Stunde* fixirt. Ich hab gegen gefunden, *daſs man am Chlorophan Nertschinskischen Fluſsspath leuchtende Spure ner einzigen vorhergegangenen einige Minuten anhaltenden Bestrahlung selbst noch nach fünf dert bis eintausend verflossenen Stunden wiede den kann.* Dieses merkwürdige ja sogar wunder Phänomen scheint allen bisher über diesen Ge stand experimentirenden Physikern entgangen seyn; vielleicht weil diejenigen Exemplare, di unter Händen hatten, diese Eigenschaft nicht ſsen. Sehr auffallend ist es jedoch, wie auch Hr. Prof. Heinrich anmerkt (m. s. dess. Wer Phosphoresc. d. Körper S. 303) daſs Dessaignes dem Fluſsspath im Allgemeinen sagt, daſs er oder gepülvert durch Sonnen nur eine versch

dende schwer zu bemerkende Phosphorescenz verbreitete.

§. 3.

Am 23. Octob. d. J. stellte ich meinen einer Haselnuſs groſsen Chlorophan bei feuchtem Wetter und herrschendem Westwinde in freien wiewohl matten Sonnenschein. Das Reaumürsche Thermometer zeigte vor dem Fenster + 7°. Dieſs geschahe um 10 U. Morgens. Um halbeilf faſste ich ihn mit meiner vorsätzlich etwas abgekühlten Hand, um ihn nicht zu erwärmen, an, wikelte ihn mehrfach in trokenes Papier, und legte ihn in eine Schachtel, die ich genau verschloſs, und zu gröſserer Vorsicht noch in ein gleichfalls genau schlieſsendes Kästchen auf dem Tische neben meinem Bette stellte. Auf diese Art war der Chlorophan vor jedem neuen Zutritt des Lichts gesichert. Am 24. Octob. früh morgens um 6 Uhr (also nach 20 Stunden) da die Fensterladen noch geschlossen, und es im Zimmer völlig dunkel war, öffnete ich das Kästchen und die Schachtel, entwickelte den Chlorophan, und fand ihn vortrefflich *leuchtend*. Ich verschloſs ihn sogleich wieder, wie vorher, und öffnete den Apparat nicht eher als am 25. October Morgens um 4 Uhr, konnte aber dieſsmal (ohne Zweifel weil die Bestrahlung nicht stark genug gewesen und die Witterung stets ungünstig d. h. feucht war) kaum eine Spur von Phosphorescenz bemerken. Dennoch aber zeigte sich sogleich ein deutlicher *Schein*, als ich den Stein kaum eine halbe Minute mit den mäſsig warmen Fingern meiner Hand berührte. So wie ich diese erneuete Lichtausströmung bemerkte, eilte ich das Mineral in seine vorige dunkle Behausung zu bringen, und un-

tersuchte es wieder um 11 Uhr Mittags desselben Tages bei verschlossenen Fensterschlägen, mit gehörig vorbereiteten Augen an einem vollkommnen finstern Ort des Zimmers. Das *Leuchten* war zwar noch deutlich zu sehen, aber doch weit *schwächer* und in der Nacht vom 25. auf den 26. October konnte ich bei einer Zimmertemperatur von 12° R. gar keine Spur von Phosphorescenz mehr erkennen. Sobald ich aber das Mineral nur eine halbe Minute mit den Fingern berührte (es war noch gar nicht nöthig es durch die *innere* Fläche der Hand oder durch den *Hauch* meines Mundes zu erwärmen) so wurde die erstorbene Phosphorescenz sogleich wieder aufgeregt. Es ist sehr merkwürdig, dafs die durch gelinde Wärme (der Finger) *aufgeregte* Phosphorescenz einige Stunden noch nachher *fortdauert*, nachdem das Mineral auf die vorige Temperatur (bei welcher es schon zu leuchten aufgehört hatte) wieder zurückgekehrt ist. Ganz so verhielt es sich, nur allmälig schwächer phosphorescirend, in den Nächten vom 27, 28, 29, 30. October und in der verflossenen Nacht vom 30. auf den 31. October habe ich es blos dadurch noch sehr gut leuchten gesehen, dafs ich es eine Minute lang in der innern Fläche meiner Hand erwärmte. Ich bin aber überzeugt, dafs ich noch wenigstens *acht Tage* später, ungeachtet der vielen damit angestellten Versuche, durch die Wärme des *Lungenhauchs* eine deutliche Phosphorescenz in diesem wunderbaren Naturproduct werde erregen können. Einen Hauptumstand darf ich nicht übergehen, nämlich, dafs ich in der Nacht vom 22. auf den 23. Octob., ehe ich die so eben beschriebene Prüfung anstellte, *dasselbe* Mineral aus-

einem verschlossenen Ort herausnahm, worin es wenigstens *zwei Monate* hindurch in einer vollkommenen *Finsternifs* gestanden hatte und dafs ich es, ungeachtet ich mir die gröfste Mühe gab, dennoch, weder durch die Temperatur der vorsätzlich erwärmten Hand noch durch die des Lungenhauchs, *nicht* im aller *mindesten Grade* zum *Leuchten* bringen konnte; ja sogar selbst dann *nicht*, als ich es eine Stunde lang in der Röhre eines schwach geheitzten Ofens an einem Ort hatte stehen lassen, woselbst das Reaumürsche Thermometer beinahe 40° anzeigte. Während der ganzen Zeit des Versuchs vom 23. Octob. bis heute den 31. Octob. wechselte die Temperatur des Zimmers zwischen 10° und 3° R. Wäre sie auf 18° bis 22° gesteigert worden, so würde das Mineral gewifs noch in der verflossenen Nacht *ohne* alle *Berührung geleuchtet* haben; denn noch heute habe ich im völlig verfinsterten Zimmer gesehen, dafs es schon einen *Schimmer* zu verbreiten beginnt, wenn ich es eine Zeit lang in der Nähe eines warmen Ofens an einen Ort stelle, woselbst mein R. Thermometer nur etwas über 20° anzeigt.

§. 4.

Diese höchst interessante Thatsache ist nun ein offenbarer Beweis: *dafs der Chlorophan durch Bestrahlung Licht in sich aufnimmt, dafs er dasselbe allmälig im Verhältnifs der Temperatur des ihn umgebenden Mediums und zuletzt immer schwächer wieder ausstrahlt und dafs er, nach dem völligen Erlöschen, so lange nur seine Textur und chemische Beschaffenheit unverändert dieselben blei-*

ben, stets wieder aufs neue Licht durch wiederholte Bestrahlung (gleichviel ob vom Sonnen- Kerzen- oder elektrischen-Licht in sich zu saugen und wieder langsam von sich zu strahlen vermag. So einfach diese Folgerung an sich ist, so leidet sie doch nicht den allermindesten Zweifel; besonders wenn man erwägt (wie ich das aus vielfältiger Erfahrung ganz gewifs weifs), dafs der bestrahlte Chlorophân, der in der gewöhnlichen Temperatur zu leuchten aufgehört hat, ohne dafs sich dieselbe verändert weder durch *Feuchtigkeit*, noch durch *Säuren*, noch durch irgend eine andere Einwirkung, ausgenommen die des strahlenden *Lichts*, seine vorige Phosphorescenz wieder erlangt. Im Diamant und Glase läfst sich, wenigstens nach unserer gegenwärtigen Kenntnifs, die wir von diesen Korpern haben, weder ein *Wassergehalt*, noch viel weniger ein *Säuregehalt* vermuthen, und doch *leuchten* sie durch *Bestrahlung* sowohl als auch *Temperaturerhöhung*. Ferner hat Hr. Prof. Dessaignes in *keinem* einzigen unlöslichen *Phosphor*, blos durch die ihm mitgetheilte *Feuchtigkeit allein*, ohne *vorhergegangene Bestrahlung* (sey es nun mittelst des Sonnenlichts oder mittelst des Lichts *glühender* oder brennender Substanzen), die geringste *Phosphorescenz* erwecken können. Hievon sind aber allerdings die *Salien* auszunehmen, welche, wie Dessaignes entdeckt hat, und ich mich kürzlich selbst überzeugt habe, wenn sie in der Glühehitze ihrer *Phosphorescenz durch Temperaturerhöhung* beraubt worden sind, dieselbe *ohne* alle fernere *Bestrahlung* schon durch *Wiedergabe* der *verlornen Feuchtigkeit* wieder erlangen. Es giebt demnach ohne allen Zweifel

in der Natur Phänomene, welche den *zu allgemeinen* Ansichten des Hrn. Prof. Dessaignes, als wenn das *Wasser* die *Hauptquelle aller* vorübergehenden *Phosphorescenzen*, welche kein Resultat der Verbrennung sind, sey, eben so sehr widersprechen als auch der grundlosen Hypothese des Hrn. Prof Heinrich, welcher meint, daſs jene Phosphorescenzen nur eine *Folge* einer mittelst des *Lichts* oder *gelinder Wärme* bewirkten *Entsäuerung* der leuchtenden Mineralien sind, ungeachtet doch dabei im allgemeinen weder eine Entsäuerung Statt findet, noch jemals bei einer *wirklichen Entsäuerung Lichtentwickelung* als *Folge derselben* beobachtet worden ist. Vielmehr scheint es, daſs bei einer wahren Entsäuerung z. B. wenn *salzsaures Silber* dem Sonnenlicht ausgesetzt wird, eher eine *Lichtabsorption* aber keine *Lichtentwickelung* Statt hat; auch läſst sich das vielleicht *absorbirte* Licht in der hiebei freiwerdenden Salzsäure oder vielmehr *oxydirten* Salzsäure durch neue Verbindung derselben mit andern Basen nachweisen. Wie sehr müſste nicht das salzsaure Silber durch Bestrahlung leuchten, wenn die Phosphorescenz wirklich wie Hr. Prof. Heinrich glaubt, Folge einer Entsäuerung wäre? Es leuchtet aber gar *nicht*, wie ich mich dessen selbst versichert habe.

§. 5.

Unmöglich kann ich mich hier auf eine weitläuftige Widerlegung der *Erklärungen* des Hrn. Prof. Heinrich einlassen. So viel will ich nur anmerken, daſs gewiſs kein *Chemiker*, gewohnt *nur* an der Hand der *Erfahrung* im Gebiet der Wissenschaft fortzuwandeln, *denselben* Glauben beimessen wird,

weil er diese treue Dienerin der Wahrheit, weil er seine Freundin, seine Leiterin in Heinrichs Erklärungen *vermiſst.* Sie bedürfen daher keiner Widerlegung; denn der Verfasser hat auch nicht einen einzigen Versuch angestellt, die vermeintliche *Säure* im schicklichen Gefäſsen aufzufangen, und die Natur derselben auszumitteln, die sich, wie er behauptet, blos durch *Bestrahlung* schon aus dem *Diamant*, vielen *Edelgesteinen*, dem *Fluſsspath* dem *bononischen Stein* u. s. w. entwickeln soll. Uebrigens wird Heinrichs Werk wegen der vielen darin enthaltenen interessanten *Thatsachen* so wie auch wegen der darin entwickelten gelehrten *Umsicht* des Verfassers einen bleibenden Werth in der Wissenschaft behalten *).

§. 6.

Beide Naturforscher, sowohl Heinrich als auch Dessaignes, kommen in ihrer Erklärung, das Phäno-

*) Ich muſs jedoch der Wahrheit wegen anmerken, daſs unter denjenigen Thatsachen, welche *chemischer* Erklärungen bedurften, ganz auffallende Irrthümer anzutreffen sind. So z. B. glaubt der Verf. (p. 70 seines Werks: die Phosphoresc. d. Körper) aus *gebrannten Kalk und Sauerkleesalz*, die er mit einander trocken *vermengte* und in einem Schmelztiegel zwischen *Kohlen* einem *zweistündigen mittelmäsigen Feuer* aussetzte, *nach* dieser Calcination, einen *sauerkleesauren Kalk* erhalten zu haben, da es doch, je nachdem die Intensität des Kohlenfeuers war, nur *kohlensauren* oder *kaustischen* Kalk erhalten haben konnte. Vielleicht bediente sich der Verf. einer mittelst Salpetersäure bereiteten Sauerkleesäure, die noch Salpetersäure enthielt. Dann konnte er eine Art des *Balduinschen* Phosphors (eine basische Calx nitrosa) erhalten. *Th. Gr.*

men der Phosphorescenz durch *Bestrahlung* betreffend, insofern überein, dafs sie glauben, das auf den Phosphor fallende Licht werde *nicht* von demselben *aufgenommen*, sondern diene nur dazu, das in ihm schon *vorhandene* leuchtende Fluidum in *Bewegung* zu setzen. Angenommen, die Sache verhielte sich wirklich so, so müssen doch beide Physiker unwiderstreitbar zugeben, dafs der *ponderable* Theil des Phosphors das *imponderable leuchtende Fluidum* in sich *gefangen* halte und bei irgend einer schicklichen Gelegenheit *früher* in sich *gesogen* oder *aufgenommen* hat. Dies ist nun in der That die *Hauptsache*, und ich sehe nicht ein, warum Hr. Heinrich so sehr gegen den Ausdruck *Lichtsauger* eifert, da er doch zugiebt, dafs das Licht von den *Phosphoren eingesogen* worden ist und durch *Wärme* aus ihnen wieder *ausgetrieben* werden kann.

§. 7.

Beide Naturforscher behaupten ferner, dafs das in den Phosphoren *enthaltene* leuchtende Fluidum (Licht? Elektricität?) durch *Erwärmung* eben so wie durch Bestrahlung in *Bewegung* gesetzt werde und dies ist in der That unläugbar. Wenn nun aber der Phosphor während der Bestrahlung keinen *neuen additionellen Lichtstoff* in sich söge oder *absorbirte*, so müfste doch bei einer *lange dauernden Bestrahlung*, die Phosphorescenz eben so wie bei einer *lange fortgesetzten Erwärmung* endlich *erlöschen*. Denn da die Ursache der Bewegung in beiden Fallen fortdauert, so müfste am Ende denn doch das *Bewegliche* (das leuchtende Fluidum) aus dem *ponderablen* Theil des Phosphors *fortbewegt* oder *ausge-*

trieben werden, und der Phosphor durch fernere Bestrahlung *nicht* mehr *leuchten*. Das Letztere erfolgt aber bloss durch eine (auch noch so *lange* fortgesezte) *Bestrahlung nie*; überhaupt aber findet es, selbst bei Anwendung der *Wärme*, nur dann *Statt*, wenn die *Hitze* so *grofs* gewesen ist, dafs dadurch die *Textur* oder die *chemische Beschaffenheit* des Phosphors *verändert* worden ist. Im letztern Fall liefert uns der *elektrische Strom*, d. h. die *vereinte* Wirkung der *elektromechanischen Kraft* und des *elektrischen Lichts*, ein Mittel, die Phosphorescenz wieder herzustellen; wahrscheinlich weil dadurch das *Eindringen* der entwichenen Lichtmaterie *mechanisch begünstigt* wird. Diese einfache, aber logische Schlufsfolge, ist schon vollkommen zureichend, die *Wahrheit* des Satzes *gegen* Heinrich, Dessaignes u. e. a. als künftig *nicht* mehr *zweifelbar* zu *vindiciren*: *dafs es nämlich Körper giebt, welche fähig sind, das auf sie fallende Licht in sich zu saugen und allmälig wieder auszustrahlen.* Die *Lichtabsorptions-* und *Lichtemanations-Fähigkeit* dieser Körper hängt aber theils von der *Temperatur* des sie umgebenden *Mediums*, theils aber auch von ihrer besondern *Natur*, oder vielmehr von ihrer *elektrischen Leitungskraft* ab, und wahrscheinlich ist die von Dessaignes *in mehreren Fällen* beobachtete *Wirkung* des *Wassers* nur *indirekt*, indem das hinzugekommene Flüssige die *elektrische* Leitkraft entweder *erhöhet* oder *vermindert*, oder auch bei der Wassererstarrung wirklich *Elektricität* erzeugt wird.

§. 8.

Wenn der *Chlorophan* in einer Temperatur von

12° bis 20° R. etwa *drei* bis *vier Monate* lang in einer vollkommenen *Finsternifs* gestanden hat und man ihn dann zur Nachtzeit mit gehörig vorbereiteten Augen untersucht, so wird man ihn durch Anwendung einer Wärme von 32° R. und drüber durchaus nicht phosphoresciren sehen. Dieser Wärmegrad ist also *nicht* im Stande, nach Dessaigne's und Heinrichs Ansicht, das im Chlorophan *enthaltene* leuchtende Fluidum in *Bewegung* zu setzen. Wird das Mineral in diesem Zustande einige Minuten lang dem Sonnenlicht etwa bei 0° R. ausgesetzt, so wird es bei einer sehr viel *niedrigern* Temperatur, z. B. bei — 30° R. sehr *bald* zu phosphoresciren aufhören, hingegen bei einer wenig *höhern* Temperatur, z. B. bei 15° R. viele Stunden, ja *Tagelang* zu phosphoresciren fortfahren. Hier könnte man nun freilich sagen, dafs zwar das *Licht*, nicht aber die *Wärme von 32° R.* fähig war, das im Chlorophan schon *vorhandene* leuchtende Fluidum in *Schwingung* zu bringen. Wenn aber der Chlorophan während der Bestrahlung kein Licht *eingesogen*, oder mit andern Worten keine *additionelle* Quantität des ihm *inhärirenden leuchtenden Fluidums empfangen* hätte, so würde die *lange Dauer* der *Bewegung* dieses Fluidums (d. h. die so lang anhaltende Lichtentwickelung) offenbar eine *Verminderung* desselben zur *nothwendigen Folge* haben müssen; denn eine *Bewegung* kann unmöglich Statt finden, ohne dafs das *Bewegte* seinen *Ort verändert*, und in diesem Fall müfste das in Bewegung gesetzte leuchtende Fluidum den *ponderablen Theil* des Chlorophans wenigstens zum Theil *verlassen* haben. Dennoch aber sieht man diesen vor ungefähr *zweihundert Stunden* dem

Sonnenlicht ausgesetzt gewesenen Chlorophan, der endlich in einer Temperatur von 10 bis 15° R. zu leuchten *aufgehört* hat, schon in einer Temperatur von 20 bis 25° R. *deutlich leuchten*, da er doch *vor* dieser *Bestrahlung* selbst bei 40° R. noch keine *Spur* von Phosphorescenz zeigte. Da nun, wie bekannt, die zur Phosphorescenz des Chlorophans etc. erforderliche Temperatur *stets* im umgekehrten *Verhältnifs* mit der *Menge* des in ihm *enthaltenen leuchtenden Fluidums* steht, so ist aus diesen einfachen Betrachtungen, so wie aus den §. 5. beschriebenen unbezweifelbaren Thatsachen der kategorische Schlufs zu folgern, *dafs die Quantität des im Chlorophan enthaltenen leuchtenden Fluidums, während der Bestrahlung, nicht nur vermehrt wird, sondern dafs auch, nach dem vollkommenen Erlöschen der darauf folgenden sichtbaren Phosphorescenz, das Mineral dennoch eine Zeit lang mehr von jenem leuchtenden Fluido enthält, als vorher, da es zum Versuch aus einem absolut finstern Ort herausgenommen wurde, woselbst es mehrere Monate hindurch gelegen hatte.*

§ 9.

Ich setzte eben als bekannt voraus, dafs die zum Leuchten erforderliche Temperatur stets im umgekehrten Verhältnifs mit der Menge des im Phosphor enthaltenen Lichts stehe. Sollte aber jemand daran zweifeln, so kann er sich durch folgenden leicht anzustellenden Versuch von der Wahrheit dieses Satzes überzeugen. Man werfe ein Stück Chlorophan oder einen andern vom Wasser nicht *veränderbaren Lichtsauger* in warmes Wasser von 50° R. und an-

che dasselbe, etwa auf einem geheizten Ofen, so lange immerfort bei derselben Temperatur zu erhalten, bis man in der Finsternifs gar kein Leuchten mehr an dem Phosphor gewahrt. Wärme von 50° R. wird nunmehr *nicht* hinreichen, eine sichtbare *Lichtentwickelung* zu erregen, wohl aber eine *höhere* Temperatur, z. B. 60° R., und wenn auch diese letztere nicht mehr zureicht, so wird doch gewifs noch bei 70 oder 80° R. die erstorbene Phosphorescenz wieder aufgeregt werden. Hieraus, so wie aus dem im vorigen §. Gesagten, ergiebt es sich nun offenbar: 1) dafs *Wärme* nur allein *dasjenige Licht* aus dieser Klasse von Phosphoren *entwickelt*, welches sich ihrer *ponderablen Masse* bei irgend einer schicklichen Gelegenheit *früher incorporirt* hat; mithin bewirkt Wärme allemal eine *Verminderung* dieses der Masse *inhärirenden Lichts*. 2) Dafs *Licht* hingegen zwar auch eine *Lichtentwickelung* in diesen Phosphoren erregt, diese sich aber einzig und allein auf die, während der Bestrahlung vom Phosphor *empfangene* (absorbirte) *additionelle* Lichtmenge *beschränkt*; mithin das *Licht* allemal eine *Vermehrung* der im Phosphor schon *vorhandenen Lichtquantität* bewirkt.

§. 10.

Hr. Prof. Dessaignes behauptet, dafs das vom Phosphor *gebundene Wasser* die Hauptursache *aller* Phosphorescenz sey. Bei Wiederholung und Veränderung einiger von Dessaignes angegebenen Versuche habe ich nur so viel als wahr befunden, dafs man den *Salzen*, welchen man mittelst Glühehitze diejenige Phosphorescenz genommen hat, die sie auf einer *heifsen* (nicht glühenden) *Unterlage* im Finstern

äuſsern, *dieselbe* wieder geben kann, indem man ihnen die verlorne *Feuchtigkeit* wieder ersetzt. Uebrigens aber scheint mir Dessaignes *einzelne* Thatsachen viel zu sehr aufs *Allgemeine* ausgedehnt zu haben. So z. B. glaubt er, daſs auch im *Cantonschen Phosphor Feuchtigkeit* die Haupturſache der Phosphorescenz sey, und doch hat weder er, noch irgend ein anderer Physiker, den Cantonschen Phosphor jemals, bloſs allein durch mitgetheilte *Feuchtigkeit*, ohne vorhergegangene *Lichteinwirkung*, zum *Leuchten* gebracht. Jedem, der hierüber experimentirt hat, ist es vielmehr bekannt, daſs frisch bereiteter Cantonscher Phosphor noch *glühend* in ein klares trockenes Glas gebracht, welches man ganz damit *angefüllt* und *luftdicht* verstopft hat, vortrefflich leuchtet, wenn man es dem Sonnen- oder Kerzenlicht vorher ausgesetzt hat. Bei einem alten wenig empfänglichen Phosphor kann das Glas in so fern schaden, als es viele Strahlen *intercipirt*; die *Feuchtigkeit* aber und der *Dampf*, der die Flamme einer Kerze unsichtbar umgiebt, haben in der That wenig oder gar keinen Einfluſs. Vielmehr erhält sich dieser Phosphor desto *länger* und *besser*, je *trockener* er aufbewahrt wird. Der *Lungenhauch* kann nur in so fern als dabei *Wärme* frei wird, und nur in solchen Stücken die Phosphorescenz erwecken, die früher *Licht* in sich *gezogen* und in der *gewöhnlichen Temperatur* zu leuchten aufgehört haben.

§. 11.

Wenn man nun aber auch zugeben wollte, daſs combinirtes Wasser *allen* Körpern, folglich auch dem Cantonschen Phosphor zur Phosphorescenz ab-

solut *nothwendig* sey, so würde dies doch der Ansicht keineswegs *widersprechen,* dafs dieser Phosphor, um zu leuchten, durchaus der *Bestrahlung* bedarf, und dafs es eben so wie der Bononische Stein ..... ein *Lichtsauger* im wörtlichen Sinn ist. Man nehme ein Stück Cantonschen Phosphor, das bei irgend einer Gelegenheit Licht eingesogen haben kann, und befreie dasselbe von diesem ihm adhärirenden Licht, auf der heifsen Unterlage im Finstern. Nach dem Erkalten kann man dasselbe noch so oft *anhauchen,* oder ihm auf andere Art *Feuchtigkeit* mittheilen, so wird es *dadurch allein* durchaus *nicht* wieder *phosphorisch* werden, selbst dann *nicht,* wenn man es aufs neue der Wirkung der Wärme auf der heifsen Unterlage aussetzt. Lafst man hingegen nur einige Secunden lang *Lichtstrahlen* auf denselben Phosphor fallen, so wird er schon in der gewöhnlichen Temperatur und noch viel besser auf der heifsen fsen Unterlage *leuchten.* Meinen Erfahrungen nach kommt es während der Bestrahlung in Betreff der darauf folgenden Phosphorescenz, wenigstens bei einem guten frischbereiteten Cantonschen Phosphor nicht merklich darauf an, ob derselbe sich in *feuchter* oder möglichst *trockener* Luft befindet. Da nun weder Dessaignes noch irgend ein Physiker diesen Phosphor auf andere Art als *mittelst Licht* zum Leuchten gebracht hat, es möge nun das Licht aus *glühenden, leuchtenden, brennenden* Körpern, aus der *Sonne* oder aus dem *elektrischen* Strom (welcher letztere allemal, wenn er durch unvollkommene Leiter fährt, mit einer mehr oder minder sichtbaren *Lichterscheinung* begleitet ist) ausgegangen seyn; — man ferner *alles* diesem Phosphor *inhärirende*

Licht (welches er bei irgend einer schicklichen Gelegenheit absorbirt haben konnte) dergestalt in der Hitze rauben kann, dafs er in keiner Temperatur unter der Glühehitze den mindesten Schein mehr von sich giebt, und man ihm (ganz gegen Dessaignes Behauptung) die geraubte Phosphorescenz, mittelst einer einzigen neuen *Bestrahlung* von einigen Secunden, wieder auf so lange *wiedergeben* kann, als das aufs *neue* eingesogene Licht die *ponderable Substanz* des Phosphors *nicht* verlassen hat; — so gebietet es nunmehr die gesunde Vernunft, die Pflicht der Wahrkeit, nicht länger zu zweifeln, sondern den *Cantonschen Phosphor* für einen *Lichtsauger* im wahren *Sinn* des *Worts* anzuerkennen.

§. 12.

Wenn die Lichtsauger in der Glühehitze ihre *Lichteinsaugungsfähigkeit* dergestalt verlieren, dafs eine neue Bestrahlung die Phosphorescenz derselben nicht mehr erweckt, so ist es hauptsächlich ihrer in der Glühehitze *veränderten Textur* zuzuschreiben. Daher leuchtet der *geglühete Chlorophan* mittelst *Bestrahlung* nicht mehr; entweder weil nach erlittener Texturveränderung das Licht nicht genug in der *Substanz* desselben *einzudringen* vermag, oder weil es von ihr nicht genug *zurückgehalten* wird. Der *elektrische Strom* (d. h. die *vereinte* Wirkung von *Elektricitat* und *Licht*) kann jedoch auch noch in diesem Fall die phosphorische Kraft wieder erwecken. Der Chlorophan wird in der Glühehitze *brüchig* und *verändert* seine *Farbe*. Der *Cantonsche Phosphor* erleidet in dieser Hitze keine merkliche Veranderung, daher behalt er auch seine *Phosphor-*

escenz mittelst *Bestrahlung* bei, ja man kann sogar den *alten* durch eine neue Calcination verbessern; wahrscheinlich indem die eingesogene Feuchtigkeit dadurch ausgetrieben wird, welches der Dessaignesschen Ansicht geradezu widerspricht.

§. 13.

Herr Prof. Heinrich glaubt in der Beobachtung einen Grund gegen die Annahme der *Lichteinsaugungsfähigkeit* der Körper zu finden, daſs nämlich eine durch Bestrahlung phosphorescirende Marmorplatte auch noch *eine Linie tief* im *innern leuchtend* erscheint, wenn man im Finstern während der Dauer ihrer Phosphorescenz eine *linientiefe* Furche mittelst einer Feile hineinschneidet *). Diese Beobachtung ist interessant, und beweist offenbar, daſs während der Bestrahlung das Licht nicht blos auf der *äuſsersten* Oberfläche der Phosphoren, sondern auch durch *Mittheilung des absorbirten Lichts,* fast so wie der Wärmestoff, in die *innere Masse* des Phosphors *allmälig einzudringen* vermag. Statt also *gegen* die *Lichtadhäsion* zu zeugen, spricht diese Beobachtung vielmehr *dafür.* Ein Stück Kreide in Wasser getaucht wird von demselben ziemlich tief durchdrungen. Warum sollte nun das Licht, welches *unendlich subtiler* als Wasser ist, im *Marmor* nicht einmal *eine Linie tief* hineindringen können? die durchnäſste Kreide bedarf in der *gewöhnlichen Temperatur* viele *Stunden,* ja *Tage,* um endlich wieder *trocken* zu werden. Warum soll nun der *Diamant* nicht einmal *sechzig Minuten* bedürfen

*) Die Phosphoresc. der Körper S. 34.

können, um den gröfsten Theil der eingesogenen Lichtstrahlen allmälig wieder *auszustrahlen* (m. s. d. a. W. des Prof. Heinrich S. 535 Lit. c.)? Es ist sogar möglich, dafs die Phosphorescenz der Lichtsauger eine Folge der Verbindung des eingesogenen Lichts mit dem von aussen eindringenden Wärmestoff ist; dann wäre der Vergleich mit der durchnäfsten Kreide noch passender. — Die *Intensität der Phosphorescenz* richtet sich allemal, so lange nur *nicht* die *Temperatur der Oberfläche des Phosphors*, etwa durch das darauf fallende ungefärbte strahlende Licht (als z. B. mittelst Brennspiegel), *verändert* wird, nach der *Intensität der Bestrahlung* (m. s. Heinrichs ang. W. S. 35 Lit. e.). Andere minder wichtige Einwendungen übergehe ich, weil jeder *Chemiker* selbst Gründe zur *Widerlegung* derselben finden wird.

§. 14.

Noch mufs ich eines von Dessaignes angestellten Versuchs erwähnen, durch den er einen solchen Cantonschen Phosphor präparirt zu haben behauptet, der *ohne alle vorhergegangene Bestrahlung* blos durch *Wärme* leuchtend werden soll (m. s. Heinrichs Werk S. 115). Allein schon bei der Bereitung desselben gebrauchte Herr Dessaignes ohne allen Zweifel *Glühehitze*, und da der Phosphor innerhalb der mit Kitt bedeckten Glasröhre (besonders da sie auch noch mit einem guten Wärmeleiter, nämlich Quecksilber, gefüllt war) wenigstens an einigen Stellen *früher* als der Kitt und die Röhre selbst erkaltet seyn konnte, so war es leicht möglich, dafs der noch *glühende* Theil der Röhre, dem schon et-

was *erkalteten* Phosphor *Licht* mittheilte. Noch wahrscheinlicher ist es aber, daſs, während dem Glühen, die Luft innerhalb der Röhre verdünnt und nachher beim Abnehmen des Kitts, oder durch andere *Reibung*, ein *elektrisches* Licht inwendig hervorgebracht wurde, welches der Phosphor begierig absorbirte, und wenn man ihn in der Wärme *zum Leuchten* brachte wieder anderen daneben liegenden Stücken desselben Phosphors (und so immer fort) mittheilte. Wenn Herr Dessaignes diesen Phosphor aus der Röhre herausnehmen und auf der heiſsen Unterlage seines inhärirenden Lichts befreien würde, so würde er ihn gewiſs nicht eher als nach wiederholter *vorhergegangener Bestrahlung* leuchtend finden.

§. 15.

Kein einziger Lichtsauger wird bloſs durch *Elektricität ohne Licht* leuchtend; denn man kann sie alle auf dem Leiter der Maschine stellen, während dieselbe in Thätigkeit gesetzt wird, ohne daſs sie dadurch phosphoresciren. Einige aber, als z. B. Cantons und bononischer Phosphor werden schon allein durch das *elektrische Licht*, in einiger Entfernung vom elektrischen *Funken*, sehr gut leuchtend. Viele hingegen bedürfen des *Durchgangs* des *elektrischen Stroms* durch ihre *Materie*, sie bedürfen des *elektrischen Lichts*, + der *mechanischen Kraft*, welche dieses Licht in ihre Substanz hineintreibt. So erklären sich die Erscheinungen, die Dessaignes am Adular etc. beobachtet hat.

§. 16.

Mineralien, die ich dem elektrischen Strom aus-

gesetzt hatte, zeigten mir in der ersten Zeit immer einige Spuren am Condenselektrometer von empfangener Elektricität. Nach mehreren Stunden fand das aber nicht mehr Statt, und doch *leuchteten* sie noch immer auf der heissen Unterlage, auch wenn sie vor dem Elektrisiren nicht geleuchtet hatten. Dieses Licht schien auf das Elektrometer *nicht* zu wirken, und es scheint demnach, dafs die *Elektricität* mittelst des Wärmestoffs?) ihre *elektrometrische* Kraft abgelegt, und nur die des reinen *Lichts* beibehalten hatte. *Hier haben wir also eine Umwandlung von Elektricität in Licht* .... Also wird man wohl der Ansicht nicht entgegen seyn, dafs auch Licht zwischen den Elementartheilen der Körper in + E und — E verwandelt werden kann (m. s. meine erste Abhdlg über diesen Gegenstand).

§. 17.

Ganz anders als die im Wasser *unlöfslichen* Lichtsauger verhalten sich die darin *löfslichen*, die *Salze*. Diese Letztern können allerdings, wenn man ihnen ihr Licht in der Hitze genommen hat, blofs durch *Wiedererstattung* der verlornen *Feuchtigkeit*, ohne alle weitere *Lichteinwirkung*, diejenige Phosphorescenz wieder erlangen, die sie auf der heifsen (nicht glühenden) Unterlage im Finstern vorher zeigten. Dieses hat Dessaignes entdeckt; ich aber habe mehrere Jahre vor Dessaignes beobachtet, dafs bei dieser Wiedererstattung und *Erstarrung* des ertheilten Wassers *Elektricität* frei wird (m. s. meinen Aufsatz im 9. Bd. von Gehlens Journal p. 221. In dieser erzeugten *Elektricität* ist auch wahrscheinlich die *Quelle* der wiedererlangten *Phosphorescenz* zu suchen.

§. 18.

Kochsalz das ich zwei Stunden lang der Glühehitze ausgesetzt, und das auf einer heifsen Eisenplatte, die so eben roth zu glühen aufgehört hatte, nicht den allermindesten Schein in der Finsternifs verbreitete; zeigte mir durch *Bestrahlung* noch eine sehr lebhafte Phosphorescenz die ungefähr 6 Secunden anhielt. Vor dem Glühen zeigte dasselbe Salz keine stärkere Phosphorescenz, doch mochte sie wohl 8 Secunden dauern. Hieraus schliefse ich, dafs die Feuchtigkeit eben nicht einen so *allgemeinen* Einflufs auf die Phosphorescenz durch *Bestrahlung* hat, als Dessaignes ihr zuschreibt; indessen würde dasselbe *geglühete* Salz, wenn man ihm einige Tropfen Wasser ertheilte, *ohne* alle *Lichteinwirkung* auf der *heifsen Unterlage* (wiewohl schwächer als vorher) *leuchtend*. Allein auch zu dieser Art von Phosphorescenz (durch Temperaturerhöhung) ist die Wiedererstattung der verlornen Feuchtigkeit nicht *absolut nothwendig*; denn wenn man elektrische Funken durch das geglühete Kochsalz schlagen läfst, so wird es schon in der gewöhnlichen Temperatur phosphorisch; und wenn nach einigen Minuten oder länger die Phosphorescenz aufgehört hat, so giebt es auf einer heifsen Unterlage noch einen herrlichen Schein. Es scheint demnach, dafs in den Fällen, in welchen das Wasser die verlorne Phosphorescenz in den Salzen wieder aufregt, dasselbe nur *indirect* hauptsächlich aber durch *Erstattung des Lichts*, *mittelst der dabei sich entwickelten Elektricität*, wirkt.

§. 19.

Geglühetes Kochsalz, durch welches ich elektrische Funken hatte streichen lassen, löste ich in einem Uhrglase in Wasser auf. In einem zweiten Uhrglase wurde von *demselben* Salz, das aber *nicht elektrisirt* worden war in gleich viel Wasser gelöst, und beide Uhrgläser auf dem warmen Ofen nebeneinander gestellt. Die Lösung des elektrischen Salzes verdampfte schneller und gab ein trübes weißes gleichsam efflorescirtes Salz, das während der Krystallisation eine Tendenz nach dem Licht hin zeigte. An dem andern Salz konnte ich das nicht wahrnehmen; es schien sich seines Krystallwassers nicht so leicht zu entledigen als das erstere. Beide wurden nun auf der heißen Unterlage im Finstern versucht, da es sich denn auswies, daß das *elektrisirte* Salz merklich *leuchtender* als das *nicht elektrisirte* war. Also bleibt das *absorbirte* Licht sogar während der *Lösung* und *Krystallisation* in dem Salze unverändert stecken.

§. 20.

Die *ponderable* Materie kann daher durch die Beimischung *imponderabler* Substanzen in mancherlei Hinsicht bedeutende Veränderungen erleiden und in ihrer Art zu wirken gar sehr differiren. Es ist in der That ein großer Schritt, den wir in der chemischen Analyse vorwärts machen, daß wir auf diese *Differenzen* aufmerksam werden, und Mittel finden gewisse Substanzen nach Gefallen von ihren imponderablen Stoffen zu befreien, oder auch sie ihnen wieder zu geben.

Lichtvolle Salze, d. h. solche, die man durch elektrische *Funken* stark elektrisirt hat, müssen von grosser Wirkung auf alle *organische Wesen*, sowohl *animalische*, als auch *vegetabilische*, seyn; ja sie theilen sogar, während dem Spiel der chemischen Affinität, auffallende Eigenschaften derjenigen mit, die man unter dem Namen *anorgische* begreift (m. s. den folgenden §.). Ihre Lösungen als *Bäder* und *Getränk* gebraucht, werden vielleicht noch die Heilsamkeit der *Mineralbäder* übertreffen; besonders wenn man sie mit schicklichen Gasarten imprägnirt und allenfalls auch, nach der Natur der Krankheit, die Salze mit + E oder mit — E ladet. Hängt nicht die Fruchtbarkeit der Gewitterregen von dem mittelst Elektricitat (Blitz) in den Regentropfen eindringenden Lichtstoff ab? Sollten nicht einige lichtvolle Salzlösungen eben diese Eigenschaft besitzen? Sollte nicht auch das den Salzen mitzutheilende Licht, wenigstens in einigen Fällen (z. B. im Alaun, salpetersauren Ammoniak etc.), die Krystallisation derselben verändern können? Läfst sich nicht auch eine Verschiedenheit in der *wärmeleitenden Kraft lichtvoller* und *lichtloser* Salzlösungen bei gleichem Salzgehalt und unter gleichen Umständen bemerken?.... Alles diefs verdient genauer untersucht zu werden.

§. 21.

Lichtloser (d. h. stark und anhaltend geglüheter) Chlorophan A in Salzsäure gelöst und durch kaustisches Ammoniak als Kalkfluat präcipitirt, getrocknet, und auf der heifsen Eisenplatte im Finstern versucht, leuchtet nur mit *schwachem bläulichweifsen* Licht; dagegen giebt derselbe aber nur *nicht gegluhete*,

d. h. *lichtvolle* Chlorophan B, ganz auf dieselbe Art behandelt, einen herrlich *smaragdgrün* leuchtenden *Präcipitat.* A in Salzsäure gelöst, diese dann langsam verdunstet, krystallisirt in feinen, haarförmigen, weifsen Nadeln, die auf einer heifsen Unterlage im Finstern *nicht* leuchten, oder doch nur höchstens einen schnell verschwindenden *schwachen* Schimmer verbreiten. B dagegen auf dieselbe Weise behandelt, giebt dem äussern Ansehen nach ganz ähnliche Krystalle, die aber auf der Unterlage *vortrefflich grün* phosphoresciren. Noch mehr! Es scheint sogar dafs das Licht aus dem gelösten natürlichen Chlorophan (B) auf andere unlösliche Verbindungen derselben *Basis* (Kalk, mit anderen Säuren übergetragen werden kann; denn als ich die salzsaure Lösung von B. durch Vitriolsäure als *Gips* niederschlug, leuchtete dieser Gipspräcipitat auf der heifsen Unterlage fast eben so *gut* und mit einer nur wenig veränderten *Farbe* wie der natürliche *lichtvolle* Chlorophan. Hingegen bemerkte ich an demjenigen Gipspräcipitat, den ich durch Vermengung einer concentrirten Lösung des salzsauren Kalks mit Schwefelsäure erhielt, wenn ich ihn auf dieselbe Art erhitzte, gar kein Licht.

§. 22.

So ausserordentlich diese Thatsachen auch scheinen, so habe ich mich dennoch von der Wahrheit derselben mehrmals überzeugt. Ein *imponderables* Wesen, das Licht, kann also mit der *ponderablen festen Materie* Verbindungen eingehen, die selbst bei dem Uebergang letzterer in den Flüssigkeitszustand oder bei der Auflösung derselben *unverändert* bestehen; — ja es kann sogar, bei eintretendem che-

mischen Wechsel der Elemente der ponderablen Substanz, aus der *frühern* Verbindung in die dadurch entstehende *neue* unmerklich übergehen, und bedarf nachher nur eines günstigen Umstandes (der Erwärmung), um wieder als *strahlendes Licht* im unendlichen Raum zu entfliehen.

§. 23.

Mehrere der von Dessaignes beobachteten Erscheinungen lassen sich aus diesem wichtigen Theorien ableiten. Wenn z. B. Dessaignes einen *nicht* leuchtenden Flufsspath erhielt, indem er eine Lösung des flufssauren Ammoniaks in Alkohol mit einer Lösung des salzsauren, zuvor stark *gebrannten* Kalks vermischte, so läfst sich das aus dem Umstande sehr gut erklären, dafs, während dem Erhitzen des salzsauren Kalks, das ihm inhärirende Licht ausgetrieben wurde. Wasser würde zwar den Verlust, wenigstens zum Theil, ersetzt haben; aber nur auf eine *indirecte* Art, indem bei der *Wassererstarrung* Elektricität erzeugt wird *), welche eigentlich (wahrscheinlich indem sie *zwischen* den *Elementartheilchen* des Salzes als + E und — E existirt und nachher, mittelst Erwärmung, diese beiden E sich vereinigen) als *directe* Ursache des *wiederhergestellten Lichts* betrachtet werden kann.

Wenn man den *geglüheten* salzsauren Kalk noch warm in eine mit Communicationsdrähten versehene Glasröhre schütten, hierauf nach dem Erkalten elektrische *Funken* hindurchschlagen lassen würde, und

*) M. s. meine Abhandl. in Gehlens Journ. „Ueber die Elektricität bei Zustandsänderung des Wassers" Bd. IX. S. 221.

nun das elektrisirte *lichtvolle* Salz, auf dieselbe Art, mit Alkohol und einer alkoholigen Lösung des flufssauren Ammoniaks behandelte, so würde man, ungeachtet des Mangels an Wasser, einen Präcipitat erhalten, der auf der heiſsen Unterlage im Finstern sehr gut leuchtet. Bis itzt ist mir noch kein einziges lösliches oder unlösliches leuchtendes Salz vorgekommen, das nicht, nach überstandenem stundenlangen Glühen, mittelst elektrischer Funken und späterer Temperaturerhöhung wieder leuchtend geworden wäre. Es ist also *nicht* das *Wasser*, sondern das *Licht* selbst, es sey nun *electrisches* oder *anderes*, welches in diesem Phänomen die *Hauptrolle* spielt.

§. 24.

Ich schlieſse diese Abhandlung mit der Bemerkung — da es nun gar nicht mehr bezweifelt werden kann, daſs es *Lichtsauger* im *wörtlichen* Sinn giebt (dergl. Diamant, Chlorophan, bononischer und Cantonscher Phosphor u. s. w. sind) und keiner von allen bekannten Lichtsaugern mit *denjenigen farbigen Strahlen* leuchtet, die man auf irgend eine Art auf ihn hat fallen lassen; sondern jeder nur mit *einem* und *demselben* ihm *eigenthümlichen* Licht leuchtet, es mögen nun rothe, gelbe, blaue, oder andere Strahlen ihn beschienen haben, — man allerdings hierin einen *wichtigen Grund* vorfindet, an der von Newton behaupteten *Zersetzbarkeit* des natürlichen Lichts zu zweifeln. Demungeachtet aber wird Newtons Optik, selbst wenn die Einfachheit des Lichts *apodictisch* erwiesen worden wäre, einen unendlichen Werth in der Wissenschaft behalten;

nicht allein weil sie für den Forscher ein musterhafter *Experimentalweg* bleibt, sondern auch weil die darin enthaltenen genau beobachteten Thatsachen, Brechungsmessungen und glücklich ersonnenen Theoreme (von letztern brauche ich wohl nur des Farbenzirkels zu erwähnen) nur einer *Uebersetzung* in die *Sprache* der neu erdachten oder vielmehr noch zu erdenkenden *Farbentheorie* bedürfen, um stets von gleich großsem Nutzen für den *mathematischen* Theil der *Optik* zu seyn.

Einige Beiträge
zu den
stöchiometrischen Berechnungen des Mischungsverhältnisses der Fossilien,

von

Dr. G. H. SCHUBERT.

Seit einem Jahre war ich sehr anhaltend damit beschäftigt, für alle bisher chemisch analysirte Fossilien das Verhältnifs der Bestandtheile stöchiometrisch zu berechnen. Zu jener Arbeit hatte mich zunächst Berzelius treffliche Abhandlung (mitgetheilt von Gehlen im XI. und XII. Band dieses Journals) veranlafst, und indem ich auf meinem berechnenden Wege weiter gieng, fand ich, dafs auch bereits unser scharfsinniger Oken im ersten Bande seines mineralogischen Handbuches, auf einem ganz verschiedenen Wege, ähnliche Resultate aus den Mischungsverhältnissen der Fossilien berechnet hatte *), als die sind, die auf stöchiometrischem Wege gefunden werden.

Die nachstehende kleine Arbeit soll sich einmal blos mit einigen jener räthselhaften Fälle beschäftigen, wo das stöchiometrische Mischungsverhältnifs

*) Okens Lehrbuch der Naturgeschichte I. Bd. S. 150 — 153.

bei einem und demselben Fossil, durch verschiedene Analysen auffallend verschieden gefunden wurde, ohne daſs zwischen den, jenen Analysen unterworfenen Exemplaren, ein andrer Unterschied, als höchstens der Farbe bemerkt werden konnte. Der chemische Mineralog sahe sich demnach genöthigt, Fossilienexemplare, die der nach den äuſsern Kennzeichen anordnende Mineralog durchaus als zu einer und derselben Art, nicht einmal zu verschiedenen Unterarten gehörig betrachten muſste, mit ganz verschiedenen Formeln zu bezeichnen. Indeſs bleibt es auch hier eine merkwürdige und um so unpartheiischer erscheinende Bestättigung für die stöchiometrische Ansicht, daſs die meisten der nachstehenden, hieher gehörigen Fälle, eine Art von arithmetischer oder geometrischer Progression ihrer Verhältniſszahlen zeigen und somit vielmehr *für* als *gegen* ein fest bestimmtes chemisches Verhältniſs in der Mischung der Fossilien sprechen.

Schon Thomson erwähnt, daſs im Bleiglanz das Blei zuweilen mit der einfachen, andremale mit der doppelten Menge Schwefel verbunden sey; im Schwefelkies findet sich nach Gehlen und Buchholz das Eisen mit dem Schwefel stöchiometrisch im Verhältniſs wie 2 : 3 nach Hatchet wie 1 : 2, ja nach Berzelius zuweilen gar wie 1 : 4 verbunden. An diese und ähnliche (z. B. vom Kupferkies, vom Rothkupfererz u. a.) bereits früher bekannte Fälle, schlieſsen sich nun auch die nachstehenden an. Wie in der im XI. u. XII. Band dieses Journ. abgedruckten Abhandlung von Berzelius, steht im Nachfolgenden jedesmal in den ersten, mit groſsen lateinischen Buchstaben bezeichneten Columnen zur Lin-

ken, das durch die Analyse gefundene, in den mit entsprechenden kleinen Buchstaben bezeichneten Columnen zur Rechten, das berechnete Resultat, und die vor den letzteren stehenden, in ein) eingeschlossenen Zahlen, bezeichnen, wie bei Berzelius, das stöchiometrische Verhaltnifs der Bestandtheile. Nur ist hier *der* Unterschied, dafs bei den nachstehenden Berechnungen angenommen wurde, dafs die chemischen Elemente sich in dem Verhältnifs der in der nachstehenden Scale beigefugten Zahlen unmittelbar verbänden, ohne hierbei darauf Rücksicht *) zu nehmen, ob der Oxygengehalt ein einfaches, anderthalbfaches oder 2 und 3 faches Verhältnifs beobachte. Aus diesem Grunde wird man, besonders bei dem Eisen- und Manganoxyd-haltigen Fossilien, in den Zahlen des berechneten Resultats einige Abweichun-

*) Welche Art der Rücksicht diefs erfordere, wenn von eigentlichen chemischen Aequivalenten, nach Wollastons Ausdruck, die Rede seyn soll, darüber s. Bd. XIV. S. 501. Da indefs die chemische Mineralogie erst dann als eigentliche Wissenschaft wird auftreten können, wenn zuvor die Gesetze, nach denen Multipla der einzelnen Aequivalente stattfinden können, gehörig bestimmt sind, während gegenwärtig noch hierin grofse Unbestimmtheit herrscht: so mag es sich der Chemiker gefallen lassen, wenn sich ein Mineralog vorläufig nur die Aufgabe macht, zu bestimmen, wie die Mineralien (so weit davon brauchbare Analysen vorhanden sind) im Verhältnisse zu einer wenigstens *gröfstentheils* genauen stochiometrischen Scale zusammengesetzt seyen, ohne sich weiter um die *einzelnen* Gesetze der chemischen Zusammensetzung zu bekümmern. Lediglich aus diesem Gesichtspunkte ist die folgende Abhandlung aufzufassen.

Anmerk. des Herausgebers.

gen von jenen Zahlen finden, welche Berzelius durch Rechnung fand.

Bei Berechnung der nachstehenden Analysen wurden die Scalen von Wollaston (s. dieses Journal Bd. XI.) und Thomson (Annales of Philos. Vol. XI.) und jene Notizen benutzt, die sich aus Berzelius obenerwähnter Abhandlung, so weit sie von Gehlen mitgetheilt war, entnehmen liefsen. Der Bequemlichkeit halber stellen wir die unten vorkommenden Stoffe hier noch einmal zusammen.

Oxygen	1,000	Eisenoxydul . . .	4,450
Wasser	1,131	Boraxsäure	4,520
Flufssäure	1,270	Manganoxydul . . .	4,600
Schwefel	2,000	Eisenoxyd	4,950
Kieselerde	2,014	Trockne Schwefelsäure	5,000
Thonerde	2,140	Manganoxyd . . .	5,100
Talkerde	2,646	Zirkonerde	5,656
Kohlensäure . . .	2,751	Molybdän	5,882
Phosphorsäure . . .	3,320	Kali	5,912
Trockne Salzsäure .	3,410	Arsenik	6,000
Eisen	3,450	Chromoxyd . . .	7,860
Kalkerde	3,546	Spiesglanz	11,111
Natron	3,941	Quecksilber . . .	12,550
Kupfer	4,000	Silber	12,618
Scheelmetall . . .	4,000	Blei	12,950
Zink	4,315		

Anmerk. Die Flufssäure ist nach John Davy's Untersuchung der Kieselflufsspathsäure, die aus 100 Flufssäure und 159 Kieselerde besteht, berechnet. Eben so die Kieselerde und Thonerde nach Berzelius, welcher nach seinen Versuchen in 100 Theilen Kieselerde 49,64 Sauerstoff, in 100 Theilen Thonerde dagegen 46,7 annimmt. Bei der Talkerde ist eine Mittelzahl aus Wollaston, Berzelius und Thomsons Angaben ihrer stöchiometrischen Zahlen gewählt, der Phosphor ist nach Humph. Davy bestimmt, die Boraxsäure ist nach

dem Mischungsverhältnifs der Boraciten (m. s. w. unten) berechnet worden. Die Zirkonerde ist nach Thomson bestimmt, das Chromoxyd nach dem Mischungsverhältnifs der chromsauren Blei und Eisenerze berechnet. Ersteres enthält nach Thenard und Vauquelin 36 Chromoxyd und 64 Bleierz. Das letztere nach Klaproth 33 Eisenoxyd, verbunden mit 55 Chromoxyd; nach Laugier 34 Eisenoxyd verbunden mit 53 Chromoxyd. In beiden Erzarten wird das Chromoxyd in gleichem stöchiometrischen Verhältnifs mit dem Blei- und Eisenoxyd verbunden angenommen. Die übrigen Zahlen der kleinen vorstehenden Scale sind aus der Wollastonischen und Thomsonischen Scale entlehnt, unter andern die des Silbers und Spiesglanzerzes aus der Thomsonischen, weil diese Zahlen besser mit dem Mischungsverhältnifs der meisten Silber- und Spiesglanz-haltigen Erze übereinstimmen, als die der Wollastonschen Scale.

Ich stelle die nachfolgenden Analysen in der Ordnung zusammen, welche die betreffenden Fossilien im Wernerischen System einnehmen.

Zirkon und *Hiacinth* sind sich bekanntlich in ihren Bestandtheilen wie in den meisten ihrer aufseren Charactere vollkommen gleich, sie stehen defshalb hier beisammen. *A* ist die Klaprothische Analyse des Zirkons aus Zeilon 1), *B* die des Hiacinths aus Zeilon 2), *C* die des Zirkons aus den nördlichen Circars in Ostindien 3), *D* die des Norwegischen nach John, *E* die des Hiacinths aus Zeilon nach Vauquelin 4) und die letztern 3 Analysen stimmen auch mit der Klaprothischen vom norwegischen Zirkon

1) Klaproths Beiträge Bd. I. S. 232.

2) Ebendaselbst S. 231. 3) Bd. V. S. 130.

4) Die Analysen der französischen Chemiker sind meistens aus Haüy's Mineralogie entnommen.

und mit der Vauquelinsichen vom Hyacinth von Expailly überein. Da *A* und *B*, so wie wiederum *C*, *D* und *E* nur um ein sehr Unbedeutendes von einander abgehen, ist das berechnete Resultat für *A* und *B* so wie für die letztern 3 jedesmal zusammen gefaſst worden.

	Gefundenes Resultat			*Berechnetes Resultat*
	A		*B*	*a* u. *b*
Zirkonerde .	69,00		70	1) 70,2
Kieselerde .	26,50		25	1) 25
Eisenoxyd (ul?)	0,50	(oxyd)	0,50	---
	C	*D*	*E*	*c*, *d* u. *e*
Zirkonerde	64,50	64,00	64,5	2) 64
Kieselerde	32,50	34,00	32,6	3) 34,17
Eisenoxyd	1,50	0,25	2,0	---

Obige Analysen, in denen das berechnete Resultat durchgängig genau mit dem gefundenen übereinstimmt, wenn man den kleinen Mischungsantheil Eisenoxyd berücksichtigt, und von der Zahl der Zirkonerde soviel abzieht als jenem stöchiometrisch zufällt, geben demnach die Formeln ZS und $2Z3S$ oder $ZS1\frac{1}{2}$.

Die Verhältniſszahl $1:1\frac{1}{2}$ die übrigens bei sehr vielen Fossilienmischungen vorkömmt, könnte allerdings vermieden werden, wenn man der Zirkonerde (wozu indeſs kein Grund vorhanden ist) auf der Scale die Zahl 2,828 gäbe (die Hälfte von 5,656) *A* und *B* wären dann ZS^2, *C*, *D* und *E* wären ZS^3.

In jedem Fall zeigen hier verschiedene Exemplare eines und desselben Fossils ein sehr abweichendes Mischungsverhältniſs. Schon zur Trennung des Zirkons vom Hiacinth sind wenig oryktognostische Gründe vorhanden; der chemische Unterschied

beider scheint sich darauf zu gründen, dafs beim Zirkon das Eisen im Zustand des Oxyduls, beim Hiacinth in dem des Oxyds vorhanden ist. Noch weniger Grund wäre dazu, beim Zirkon so wie beim Hiacinth wieder 2 Unterabtheilungen zu machen.

Von den nachstehenden Analysen des *Krisoliths* ist *A* von Klaproth *) *B* von Vauquelin.

	Gefundenes	*Resultat*		*berechnetes*	
	A	*B*	*a*	*b* oder besser	*b*
Kieselerde	39,0	38,0	5) 39,0	10) 39	10) 38,0
Talkerde	43,5	50,5	4) 41,0	9) 46,12	16) 50,0
Eisenoxyd	19,0	9,5	1) 19,17	1) 9,5	1) 9,3

Die Formel wäre hier bei *A*: $F^o S + 4 MS$ bei *B* entweder $F^o S + 9 MS$ oder genauer $F^b MS + 9 MS$, wobei das Eisenoxyd als Doppelsalz mit einem Theile Kiesel- und einem Theil Talkerde verbunden angenommen wird. In jedem Falle finden wir das Eisenoxyd z. B. zur Kieselerde gerade im doppelten Verhältnifs bei der ersten, in einfachen bei der zweiten Analyse.

Der *blättrige Augit* ist *A* von Klaproth **), *B* von Vauquelin analysirt.

	A	*B*	*a*	*b*
Kieselerde	48,00	52,00	20) 48,00	20) 52,00
Thonerde	5,00	3,00	2) 5,10	1) 2,76
Kalkerde	24,00	13,20	6) 25,30	3) 13,77
Talkerde	8,75	10,00	2) 9,79	3) 10,63
Eisenoxyd	12,00	14,66	2) 11,80	2) 12,74
Manganoxyd	1,00	2,00	*	*

Schon der Anblick der Verhältnifszahlen, zeigt dafs die Kalkerde und Thonerde im Verhältnifs zur

*) Beiträge Bd. I. S. 110. **) Beiträge Bd. V. S. 166.

Kieselerde überhaupt genommen in der Analyse *B* nur halb so viel betragen als bei *A*, dagegen die Talkerde bei jener 1½ so viel als bei dieser.

Die Formel für *A* ist $FoA^2 + FoS^2 + 3MS^2 + 6CS^2$
für *B* ist $FoA + FoS^2 + 3MS^2 + 5CS^4$

Der *Vesuvian*, von welchem *A* die Klaprothische Analyse vom sibirischen, *B* die vom Vesuvischen ist, zeigt zwar eine minder bedeutende Abweichung in Hinsicht seiner Bestandtheile, dennoch bleibt sich auch bei ihm nur das Verhältniſs der Kalkerde zur Kieselerde gleich, das der Thonerde und des Eisenoxyds wechselt ziemlich bedeutend. Nämlich

	A	*B*	*a*	*b*
Kieselerde	42,00	35,50	10) 42	12) 35,8
Thonerde	16,25	22,25	8) 17,8	7) 22,25
Kalkerde	34,00	33,00	10) 37,0	6) 31,7
Eisenoxyd	5,50	7,50	1) 5,1	1) 7,3

Die Thonerde beträgt hier 1½ mal soviel bei *B* als bei *A*.

Die Formel für *A* ist übrigens $FoS^2 + 8AS + 10CS$
für *B* $FoA + 6AS + 6CS$

Die Abweichung der vorstehenden beiden Analysen, giebt unter andern ein Beispiel von jenem öfters vorkommenden vicarisirenden Verhältniſs, wo die Thonerde bei einem und demselben Fossil die Stelle der Kieselerde (und umgekehrt) vertritt, indem bei *B* das Eisenoxyd mit Thon- bei A mit Kieselerde verbunden erscheint.

Die 2 verschiedenen, nicht sehr bedeutend von einander abweichenden Analysen des Melanits, von Klaproth und Hisinger, sind bereits in der obener-

wähnten Abhandlung von Berzelius (übers. von Gehlen) aufgeführt, die viel bedeutenderen Abweichungen die sich zwischen den verschiedenen Analysen des gemeinen und edlen Granats finden, versparen wir auf einen andern Ort.

Von den nachstehenden Analysen des *Stauroliths* sind *A* von Collet Descotils *), *B* und *D* von Klaproth **) *C* von Vauquelin. *A* u. *C* waren französische Staurolithe, *B* war der rothe, *D* der schwarze Staurolith vom Gotthardt, beide waren sich sonst ganz gleich, nur in der Farbe verschieden.

	A	*a*	*B*	*b*
Kieselerde .	48	12) 47	37,50	5) 37,5
Thonerde .	40	10) 41,5	41,00	5) 40
Kalkerde .	—	—	0,50	*
Eisenoxyd .	9,5 (oxydul)	1) 9,6	18.25 (oxyd)	1) 18,4
Manganoxyd	—	—	0,50	*

	C	*c*	*D*	*d*
Kieselerde .	33	3) 32	27	3) 25,5
Thonerde .	44	4) 45	52	6) 54,2
Kalkerde .	3,84	($\frac{1}{3}$ 3	—	—
Eisenoxyd	13,	1) 13,1 (oxydul)	18,5	1) 18,78
Manganoxyd .	1,	*	0,25	*

Betrachten wir bei den vorstehenden Analysen vorerst nur beiläufig das Verhältniſs der Thonerde zur Kieselerde, so sehen wir jene in einer gewissen Progression von *A* bis *D* zunehmen. Bei *A* verhält sich nämlich die Thonerde zur Kieselerde wie 5 : 6 bei *B* wie 6 : 6 bei *C* wie 8 : 6 bei *D* wie 12 : 6. Das bei jener immer neu hinzukommende + verhält sich demnach wie 1, 2, 4, und die Kieselerde

*) Journal de physique an 6 Tom. 3 (Vol. 46. p. 66.)

**) Beiträge, Bd. V. S. 83.

steht umgekehrt von *D* bis *A* zur Thonerde in dem Verhältnifs von 2 : 4, 3 : 4, 4 : 4, und fast 5 : 4.

Merkwürdig ist besonders die bedeutende Abweichung der gefundenen Resultate bei *B* und *D*, da doch beide hier analysirte Fossilien in Krystallgestalt, Bruch, Glanz, geognostischem Vorkommen u. f. ganz übereinstimmten und blos in der Farbe sich unterschieden. Nimmt man auf das Verhältnifs der Kiesel- zur Thonerde allein Rücksicht, so wechselt dieses bei der letzten gerade aufs Doppelte, nämlich von 1 : 1 auf 1 : 2.

Die Formeln für jene 4 Analysen sind übrigens folgende:

bei *A*) $FS^2 + 10\ AS$

bei *B*) $Fo + 5\ AS$

oder $Fo\ SA + 4\ AS$

bei *C*) $Fo\ A + 5\ AS$

bei *D*) $F A^3 + 3\ AS$.

Der *Spinel* enthält *A* nach Klaproth, *B* nach Berzelius (der Spinel von Akré) *C* nach Vauquelin

	A	*a*	*B*	*b*
Kieselerde	15,5	3) 17,5	5,48	1) 5,65
Thonerde	74,5	12) 74,4	72,25	12) 72,00
Kalkerde	0,75	*	—	—
Talkerde	8,25	1) 7,7	14,63	2) 14,88
Eisenoxyd	1,50	$\frac{1}{9}$) 1,6	4,26 (oxydul)	$\frac{1}{8}$) 4,16

	C	*c*
Kieselerde	—	—
Thonerde	82,47	12) 82
Kalkerde	—	—
Talkerde	8,78	1) 8,5
Eisenoxyd	—	—
Chromoxyd	6,18	$\frac{1}{4}$) 6,5

Schon in der ersten und zweiten Analyse wechselt die Thonerde im Verhältniſs zur Kieselerde aufs 3fache, die Talkerde im Verhältniſs zur Kieselerde aufs 6fache, das Eisenoxyd, ebenfalls im Verhältniſs zur Kieselerde, aufs 9fache. Sucht man für jene 3 Analysen die zugehörigen Formeln so ist *A*, abgesehen von dem kleinen Antheil Eisenoxyd

$$MA^3 + 3\,SA^3$$

$$B,\quad FS^3 + 6\,MA^6$$

C, abgesehen von dem kleinen Antheil Chrom

$$MA^{12}$$

Die Talkerde ist demnach bei *A* mit der Thonerde in 3fachem, bei *B* im 6fachem, bei *C* im 12fachem Verhältniſs verbunden.

Beim *Topas* macht zwar die Fluſssäure das Resultat der Analysen etwas ungewiſs, dennoch stimmen die unter *A* und *B* aufgeführten Klaprothischen Analysen *), so wie die unter *C* und *D* aufgestellten Vauquelinischen gut mit den stöchiometrischen Verhältniſszahlen, obgleich sie unter einander ziemlich abweichen.

	A sächsischer	*a*	*B*	*b*	*C* sächs.	*D* sibir.	*c* u. *d*
Kieselerde	35	5) 35,00	44,5	4) 44,4	29	30	2) 30
Thonerde	59	8) 59,52	47,5	4) 47,2	49	48	3) 48
Fluſssäure	5	1) 4,40	7,0	1) 7,0	20	19	2) 19
Eisenoxyd	-	-	*	*	-	2	*

(Auch die Vauquelinischen Analysen zweier Abänderungen des brasilianischen Topases gaben das gleiche Resultat).

*) Beitr. Bd. IV. S. 160.

50 Theile Kieselerde fordern zu ihrer Sättigung 32 Theile Thonerde. Das übrige Drittel der Thonerde (16) fordert 9,5 Flufssäure, wovon das Doppelte 19 ist. Es nimmt demnach das Verhältnifs der Flufssäure zu den beiden Erden, in den obigen Analysen von *D* bis *A*, besonders wenn man Hisingers Analyse des Pyrophysalitlis, worinnen Kieselerde 2, Thonerde 3, Flufssäure 1, zwischen *B* und *D* stellt, fast in einer Art von Progression zu, und (abgesehen von der Kieselerde) zur Thonerde allein (bei *A* 1:3, beim Pyrophysolith 1:1; bei *C* und *D* 2:1) wie 1, 3, 6.

Die Formel ist für

$$\bar{A},\ FlA^3 + 5AS$$
$$B,\ FlAS + 3AS$$
$$C \text{ und } D,\ AFl^2 + 2AS$$

Etwas Aehnliches scheint auch bei dem schörlartigen Berill (Pyknit) statt zu finden, von welchem die nachstehenden Analysen *A* von Klaproth *), *B* von Vauquelin, *C* von Buchholz sind.

	A		*a*	*B*		*b*	*C*		*c*	
Kieselerde	45,0	7)	43	36,8	3)	36,8	34	6)	34	
Thonerde	49,5	8)	52,5	52,6	4)	52,0	48	8)	48	
Flufssäure	4,0	1)	3,9	5,8	1)	7,7	–	4)	14,24	17,42
Wasser .	1,0	($\frac{1}{4}$)	(0,86)	1,5	($\frac{1}{4}$)	1,7	17	1)	3,18	
(Kalkerde .	–	–	–	(3,3)	($\frac{1}{8}$)	(2,7)	–		–	

Bei der Buchholzischen Analyse, wo Flufssäure und Wasser zusammen 17 gesetzt sind, ist das Wasser der Analogie der beiden andern Analysen gemäfs stöchiometrisch als $\frac{1}{4}$ der Flufssäure angenommen worden. Das Verhältnifs der Flufssäure zu den bei-

*) Klaproths Beitr. Bd. V. S. 57.

Mischung wegen, ganz getrennt. Indeſs weichen auch die verschiedenen Analysen des gemeinen und glasigen Feldspaths nicht ganz unbedeutend von einander ab. Von den nachstehenden Analysen ist *A* die Klaprothische vom Adular, *B* die des nordamerikanischen Labradorsteins, *C* und *D* des glasigen Feldspaths, *E* die des opalisirenden norwegischen von Klaproth, sonst als Abänderung des Labradorsteins betrachtet, hieher bloſs seiner Mischung wegen gestellt. *F*, *G*, *H* die des gemeinen frischen Feldspaths von Vauquelin, Rose und Bucholz, *I* der einer besonderen Abänderung von Vauquelin *), *K* die des dichten von Klaproth, *L* und *M* die des Varioliths von Klaproth und Saussüre,

	A	*a*	*B*	*b*	*C*	*c*
Kieselerde	64	13) 64	55,57	27) 55,96	68,0	14) 68,5
Thonerde	20	4) 20,95	26,50	12) 26,56	15,0	3) 15,6
Kalk . .	2	(1/4) 2,17)	11,00	3) 11,00	- -	- - -
Kali . .	14	1) 14,45	- -	- - -	14,5	1) 14,4
Natrum .	-	- - -	4,00	1) 4,00	- -	- - -
Eisenoxyd	-	- - -	1,25	(1/3) 1,5	0,5	*
Wasser . .	-	- - -	0,50	- - -	- -	- -

	D	*d*	*E*	*e*	*F*	*f*
Kieselerde	70,0	18) 70,5	65	16) 65,6	62,83	14) 62,16
Thonerde	16,5	4) 16,6	20	5) 21,8	17,02	4) 18,8
Kalk . . .	- -	- - -	-	- - -	3,00	(1/2) 3,9
Kali . . .	11,50	1) 11,5	12,25	1) 12,00	13,00	1) 13
Natrum .	- -	- - -	- -	- - -	- -	- -
Eisenoxyd	0,5	- * -	1,25	(1/8)	1,00	*
Wasser . .	- -	- - -	0,50	*	- -	- -

---

*) Bulletin des sciences etc. An. 7. Nr. 26.

tete Verhältnifs zwischen Thonerde und Kieselerde gerade umgekehrt.

Bei dem Pistazit, wo übrigens die Abweichungen nicht so sehr bedeutend sind, mufs zuerst noch entschieden werden, welche von den zergliederten Abänderungen zu einigen in dem neuesten Wernerischen System in die Nähe jener Fossilienart gestellten neuen Arten gehören oder nicht?

Auch beim Zoisit ist die Abweichung der Analysen von einander minder bedeutend. *A* und *B* sind von Klaproth [1]), beide vom Zoisit der Saualpe (*b* schien an der Oberfläche ein wenig verwittert), *c* ist die Analyse des Zoisits aus Valay von Laugier [2]), *D* die des Zoisits vom Fichtelgebirge von Bucholz [3]).

	A	*a*	*B*	*b*	*C*	*c*
Kieselerde	45	25) 46,5	47,5	25) 46,5	37	6) 37,5
Thonerde	29	15) 30,9	29,5	15) 30,9	26,6	4) 26,5
Kalkerde	21	6) 20,5	17,5	6) 17,1	20,0	2) 22,0
Eisenoxyd	3	1) 4,7	4,5	1) 4,7	13,0 (Odul)	1) 13,8

	D	*d*
Kieselerde	40,25	20) 38,8
Thonerde	30,25	15) 30,9
Kalkerde	22,50	6) 20,5
Eisenoxyd	4,50	1) 4,7

Die Analysen *a* und *b* zeigen (fast ganz übereinstimmend) zu *d* ein um $\frac{1}{7}$ gröfseres Verhältnifs der Kieselerde. Das Eisenoxyd steigt in seinem Verhältnifs zu den Erden, in der dritten Analyse aufs dreifache. Betrachten wir übrigens das Verhältnifs der

1) Beitr. Bd. IV. S. 183.

2) Annales du Mus. d'Hist. nat. T. V.

3) Journ. für Chem. u. Phys. Bd. I. Heft 2.

Kieselerde zur Thonerde etwas genauer; so finden wir, daſs die Thonerde im Verhältnisse zur Kieselerde, von *A* bis *D* in einer Art einfacher arithmetischer Progression zunehme. In *A* und *B* findet sich nämlich jene zu dieser wie 6:10 in *C* wie 6:9 in *D* wie 6:8, so daſs sich demnach die Kieselerde von *C* bis *A* zeigt wie 8, 9, 10.

Die Formeln sind:

$$a)\ Fo\ C + 5\,CS^2 + 15\,AS$$
$$b)\ Fo + 5\,CS^2 + 15\,AS$$
$$c)\ F + 2\,CS + 4\,AS$$
$$d)\ Fo\ C + 5\,CS + 15\,AS$$

Bei dem Axinit ist es eigentlich nur der Gehalt an Eisenoxyd, welcher in den Analysen von Klaproth und Vauquelin bedeutend wechselt.

Von den nachstehenden Analysen des blättrigen Prehnits ist *A* von Klaproth, *B* und *C* von Gehlen, *D* von Vauquelin, *E* von Hassenfraz *).

	A	*a*	*B*	*C*	*b* u. *c*
Kieselerde	43,83	12) 42,75	43,00	42,875	6) 43,2
Thonerde	30,33	8) 30,33	23,25	21,500	3) 23,0
Kalkerde	18,33	3) 18,80	26,00	26,500	2) 25,33
Eisenoxyd	5,66	(½) 4,4	2,00	3,000	*
Wasser	1,83	1) 2,00	- -	- -	- - -

	D	*d*	*E*	*e*
Kieselerde	48	30) 49,00	50,0	30) 49,00
Thonerde	24	14) 23,26	20,4	12) 20,10
Kalkerde	23	8) 23,06	23,3	8) 23,06
Eisenoxyd	4	1) 4,00	4,9	1) 4,00

Die Thonerde wechselt hier (z. B. in ihrem Verhältniſs zur Kieselerde) von 2:5 bis 1:2 u. f.

*) Journ. de Physique 1788.

	A	*a*	*B*	*b*	*C*	*c*
Kieselerde	53,50	32) 56,4	45,0	9) 45,4	51,50	8) 49,6
Thonerde	15,00	8) 15,0	33,0	6) 32,1	33,00	5) 33,0
Kalkerde	13,75	4) 12,45	17,6	2) 17,8	10,45	1) 11,0
Talkerde	7,00	3) 7,23	- -	- - -	- -	- - -
Natrum	3,50	1) 3,42	1,5	*	- -	- - -
Wasser	0,50	*	- -	- - -	- -	- - -
Eisenoxyd	2,00	½) 2,10)	- -	- - -	3,50	(¼) 3,8
Manganoxyd	4,00	1) 4,48	1,0	*	2,00	*

	D	*d*	*E*	*e*
Kieselerde	50,25	8) 49,6	40,00	13) 40,5
Thonerde	30,00	5) 33,0	34,00	10) 33,1
Kalkerde	10,45	1) 11,0	16,50	5) 16,5
Talkerde	- -	- - -	- -	- - -
Natrum	- -	- - -	- -	- - -
Wasser	2,85	- - -	- -	- - -
Eisenoxyd	3,00	(¼) 3,8	8,00	1) 7,1
Manganoxyd	1,45	- - -	1,50	*

Abgesehen von der Analyse *A* von Simon, die ohnfehlbar eine ganz andere Unterart des Scapoliths betrift; so sehen wir auch hier in den Analysen *E*, *B*, *C* und *D* den Antheil der mit der Kalkerde verbundenen Kieselerde in einer gewissen Progression zunehmen. Jene Mischungen sind in Buchstaben ausgedrückt bei *E*, $3\,CS + 10\,AS$, bei *B*, $2\,CS\,1\frac{1}{2} + 6\,AS$, bei *C* und *D*, $CS^3 + 5\,AS$. Es ist demnach bei *E* die Kalkerde mit dem einfachen, bei *B* mit dem 1½ fachen, bei *C* und *D* mit dem 3fachen Antheil Kieselerde verbunden, und Kiesel u. Thonerde sind bei *E* gerade doppelt so viel als bei *C* und *D*.

Mit Uebergehung der nicht kristallisirten Fossilien aus dem Thongeschlecht finden wir wieder bei den verschiedenen Analysen des Glimmers eine nicht un-

Mischung wegen, ganz getrennt. Indeſs weichen auch die verschiedenen Analysen des gemeinen und glasigen Feldspaths nicht ganz unbedeutend von einander ab. Von den nachstehenden Analysen ist *A* die Klaprothische vom Adular, *B* die des nordamerikanischen Labradorsteins, *C* und *D* des glasigen Feldspaths, *E* die des opalisirenden norwegischen von Klaproth, sonst als Abänderung des Labradorsteins betrachtet, hieher bloſs seiner Mischung wegen gestellt. *F*, *G*, *H* die des gemeinen frischen Feldspaths von Vauquelin, Rose und Bucholz, *I* der einer besonderen Abänderung von Vauquelin *), *K* die des dichten von Klaproth, *L* und *M* die des Varioliths von Klaproth und Saussüre.

	A	*a*	*B*	*b*	*C*	*c*
Kieselerde	64	13) 64	55,57	27) 55,96	68,0	14) 68,5
Thonerde	20	4) 20,95	26,50	12) 26,56	15,0	5) 15,6
Kalk . .	2	(1/4) 2,17)	11,00	3) 11,00	- -	- - -
Kali . .	14	1) 14,45	- -	- - -	14,5	1) 14,4
Natrum .	-	- - -	4,00	1) 4,00	- -	- - -
Eisenoxyd	-	- - -	1,25	(1/3) 1,5	0,5	*
Wasser . .	-	- - -	0,50	- - -	- -	- -

	D	*d*	*E*	*e*	*F*	*f*
Kieselerde	70,0	18) 70,5	65	16) 65,6	62,83	14) 62,16
Thonerde	16,5	4) 16,6	20	5) 21,8	17,02	4) 18,8
Kalk . . .	- -	- - -	-	- - -	3,00	(1/2) 3,9
Kali . . .	11,50	1) 11,5	12,25	1) 12,00	13,00	1) 13
Natrum .	- -	- - -	- -	- - -	- -	- -
Eisenoxyd	0,5	- * -	1,25	(1/8)	1,00	*
Wasser . .	- -	- - -	0,50	*	- -	- -

---

*) Bulletin des sciences etc. An. 7. Nr. 26.

Der Pinit enthält *A* (der aus Sachsen) nach Klaproth, *B* (aus Auvergne) nach Drappier.

	A	*a*	*B*	*b*
Kieselerde	29,30	6) 29,3	42	3) 43
Thonerde .	63,73	12) 62,3	46	3) 45,7
Wasser . .	- -	- - -	7	1) 8
Eisenoxyd .	6,75	1) 6,00	2,50	*

Die Kieselerde wechselt demnach in ihrem Verhältnisse zur Thonerde aufs Doppelte (von SA auf SA^2), jedoch ist es noch ungewiſs, ob das von Drappier analysirte Fossil wirklicher Pinit war.

Von der basaltischen Hornblende ist die Analyse *A* von Klaproth, *B* von Laugier, *C* von Herrmann.

	A	*a*	*B*	*b*	*C*	*c*
Kieselerde	47	20) 48,2	42	17) 41,66	37	13) 36,9
Thonerde .	26	10) 25,6	7,69	3) 7,6	27	9) 27,1
Kalkerde .	8	2) 8,5	8,80	2) 8,6	5	1) 5,0
Talkerde .	2	(½) 1,64)	10,90	3) 10,0	3	1) 3,7
Eisenoxydul	15	3) 15,9	22,69	4) 21,3	25	4) 25,1
Wasser . .	0,5	*	5,77	5) 4,6	—	- - -

Unter andern wird hier wiederum das Verhältniſs der Thonerde zur Kieselerde sehr (von 1:2 bis fast 1:6 wechselnd gefunden.

Unter den nicht krystallisirten Fossilien des Talkgeschlechts, zeigen sich besonders beim Serpentin und Amianth bedeutende Abänderungen.

Auch bei dem Tremolith wechselt unter andern das Verhältniſs der Thonerde und Kalkerde, so wie das der Talkerde zur Kieselerde aufs Doppelte, und bei den Analysen des gemeinen Tremoliths finden wir unter anderm, daſs das Verhältniſs der Kalkerde zur Kieselerde wie 1:10, 2:10, 4:10, also wie 1, 2, 4, (nach Klaproths Analysen) wechsele.

bedeutende Abweichung. *A*, *D* und *E* sind von Klaproth *), *B* und *C* von Vauquelin und Chenevix.

	A	*a*	*B*	*b*	*C*	*c*
Kieselerde .	48	16) 46,00	50,00	16) 48	48	16) 48
Thonerde .	34,25	12) 36,50	35,00	12) 38	37	12) 38
Kalkerde	- -	- - -	1,33	- * -	-	- -
Talkerde .	- -	- - -	1,35	- * -	1,5	*
Kali . . .	8,75	1) 8,37	- -	- - -	- -	- -
Wasser . .	- -	- - -	- -	- - -	5	4) 6,7
Eisenoxyd . .	4,5	(1/2) 3,75	7,00	1) 7,3)	6	1) 7,3
Manganoxyd .	0,5	- - -	- -	- - -	- -	- -

(*schwarzer sibirischer Glimmer*)

	D	*d*	*E*	*e*
Kieselerde .	47	9) 47	42,5	12) 41,69
Thonerde .	20	4) 22	11,5	3) 11,08
Kalkerde . .	-	- -	- -	- - -
Talkerde . .	-	- -	9	2) 9
Kali . . .	14,5	1) 15	10	1) 10,18
Wasser . .	- -	- -	- -	- - -
Eisenoxyd .	15,5	1) 13	22	3) 22,98 (odul)
Manganoxyd	1,7	- -	2	*

Es ist demnach in der Analyse *E* das Verhältniſs der Thonerde zur Kieselerde wie 1 : 4, bei *D* wie 4 : 9, bei *a*, *b* und *c* übereinstimmend wie 3 : 4, während zugleich der Kaligehalt in den Analysen *e*, *d* und *c* in seinem Verhältniſs zur Thonerde wie 4, 3, 1 und das Eisenoxyd wenigstens aufs 3fache wechselt.

Die Formeln sind:

a) $KS^4 + 12AS$

b) $Fo\,S^4 + 12AS$

c) $Fo\,S^4 + 12AS + 4\,\mathrm{Aqu.}$

d) $Fo\,S + KS^4 + 4AS$

e) $KS^4 + 2MS + 3AS + 3Fo\,S$

*) Journal für Phys. u. Chem. Bd. VII. Heft 1. S. 133.

Der Pinit enthält *A* (der aus Sachsen) nach Klaproth, *B* (aus Auvergne) nach Drappier.

	A	*a*	*B*	*b*
Kieselerde	29,30	6) 29,3	42	3) 43
Thonerde .	63,73	12) 62,3	46	3) 45,7
Wasser . .	- -	- - -	7	1) 8
Eisenoxyd .	6,75	1) 6,00	2,50	*

Die Kieselerde wechselt demnach in ihrem Verhältnisse zur Thonerde aufs Doppelte (von SA auf SA^2), jedoch ist es noch ungewifs, ob das von Drappier analysirte Fossil wirklicher Pinit war.

Von der basaltischen Hornblende ist die Analyse *A* von Klaproth, *B* von Laugier, *C* von Herrmann.

	A	*a*	*B*	*b*	*C*	*c*
Kieselerde	47	20) 48,2	42	17) 41,66	37	13) 36,9
Thonerde .	26	10) 25,6	7,69	3) 7,6	27	9) 27,1
Kalkerde .	8	2) 8,5	8,80	2) 8,6	5	1) 5,0
Talkerde .	2	($\frac{1}{2}$) 1,64)	10,90	3) 10,0	3	1) 3,7
Eisenoxydul	15	3) 15,9	22,69	4) 21,3	25	4) 25,1
Wasser . .	0,5	*	5,77	3) 4,6	—	- - -

Unter andern wird hier wiederum das Verhältnifs der Thonerde zur Kieselerde sehr (von 1:2 bis fast 1:6 wechselnd gefunden.

Unter den nicht krystallisirten Fossilien des Talkgeschlechts, zeigen sich besonders beim Serpentin und Amianth bedeutende Abänderungen.

Auch bei dem Tremolith wechselt unter andern das Verhältnifs der Thonerde und Kalkerde, so wie das der Talkerde zur Kieselerde aufs Doppelte, und bei den Analysen des gemeinen Tremoliths finden wir unter anderm, dafs das Verhältnifs der Kalkerde zur Kieselerde wie 1:10, 2:10, 4:10, also wie 1, 2, 4, (nach Klaproths Analysen) wechsele.

	A	a	B	b
Boraxsäure	63,7	1) 63	83,4	3) 84
Talkerde	36,3	1) 37	16,6	1) 16,45
Kalkerde	– –	– –	– –	– – –

	C	c	oder	c
Boraxsäure	68	3) 68		9) 68
Talkerde	13,5	1) 13,3		3) 13,3
Kalkerde	11	(zufällig)		2) 11,86

Also *a*) MB *b*) und *c*) MB^3

So ist auch hier bei einer und derselben so ausgezeichneten Fossiliengattung, die Talkerde zuweilen mit ihrer Säure wie 1 : 1, andere Male wie 1 : 3 verbunden; doch scheinen sich die leztern Krystalle durch gröſsere Durchsichtigkeit auszuzeichnen.

Der Schwerspath enthält *A* nach Fourcroy, *B* nach Thenard und Berthollet, womit die Analyse von Chenevix übereinstimmt, *C* nach Withering, Rose, Bucholz und Klaproth.

	A	a	B	b	C	c
Baryt . . .	84	3) 84	74,82	3) 75	67,2	1) 67
Schwefelsäure	15	1) 14	25,18	2) 25,6	32,8	1) 34

a) Slox Bar.^{3} *b*) Slox Bar.$^{1\frac{1}{2}}$ *c*) Slox Bar.

Die Schwefelsäure nimmt demnach von *A* bis *C* im Verhältniſs von 1, 2, 3 zu.

Gleiche Abweichungen der Mischungsverhältnisse finden sich dann auch bei den metallischen Fossilien.

Spieſsglassilber *A* aus dem Fürstenbergischen, *B* vom Andreasberg, enthielt nach Klaproth

	A	a	B	b
Silber	77	3) 77	84	5) 84
Spieſsglanz . .	23	1) 22	16	1) 16

Also Ant. Arg.^{3} und Ant. Arg.^{5}

Das lichte Rothgiltigerz enthält (wenn es durchsichtiges ist) den Schwefel mit dem Silber und Spiesglanz im anderthalbfachen Verhältniſs von 6:4 im minder durchsichtigen Abänderungen im einfachen Verhältniſs von 4:4 verbunden. *A* nach Vauquelin, *B* nach Klaproth.

	A	*a*	*B*	*b*
Silber . .	54,27	3) 54,3	62	3) 62
Spiesglanz	16,13	1) 15,9	18,5	1) 18,1
Schwefel .	17,75	6) 17,1	14,4	4) 13,
Oxygen .	11,84	9) 12,7	5,1	3) 5,1

Das Oxygen gehört hier den Metallen an.

Auſser jener Abänderung des Kupferglanzerzes, worinnen das Kupfer mit dem Schwefel im Verhältniſs wie 2:1. vereint ist (Kupfer 78,5 mit Schwefel 18,5 nach Klaproth) gibt es andere Abänderungen, worinnen die Mischung 5:2, noch andere, wo sie 4:1, mithin das Doppelte von der ersten Abänderung ist. Die nachstehende Analyse *A* ist von Klaproth, *B* von Chenevix.

	A	*a*	*B*	*b*
Kupfer .	76,15	3) 75	84	16) 82
Eisen .	0,5	– * –	4	1) 4,4
Schwefel	23,0	2) 25	12	5) 12,8

Von den nachstehenden Analysen des Kupferkieses ist *A* von Lampadius, *B* von Sage, *C* von Chenevix.

	A	*a*	*B*	*b*	*C*	*c*
Kupfer .	41	4) 41	40	6) 40	30	1) 30
Schwefel	45,1	9) 46	20	6) 20	12	1) 15
Eisen . .	17,1	2) 17,6	40	7) 40,25	53	2) 51,72

Wir sehen in den vorstehenden Analysen, in deren erster 2 Theile Eisen mit einem Theil Schwe-

fel verbunden sind, das Eisen im Verhältniſs zum Kupfer 1:2, 1:1, 2:1, also wie 1, 2, 4 zunehmen, während der Schwefel in der Analyse *A* in doppeltem, in *B* und *C* in einfachem Verhältniſs mit dem Kupfer verbunden ist.

Formeln:

a) 2 F Slph.$^{1\frac{1}{2}}$ 4 Cup. Slph.$^{1\frac{1}{2}}$

b) F + 3 Sulph. F^2 + 3 Sulph. Cup.^{2}

c) Sulph. Cup. + 2 F

Mit Uebergehung der Analysen des Spiesglasbleierzes, finden sich nachstehende 3 Analysen des Fahlerzes von Klaproth.

	A	*a*	*B*	*b*	*C*	*c*
Kupfer .	41,0	8) 41,0	42,50	4) 42,5	48	6) 48
Silber .	0,40	*	0,9	*	0,5	*
Arsenie	24,10	3) 23,1	15,60	1) 16,0	14,0	1) 12
Eisen .	22,50	6) 22,0	27,50	3) 27,48	25,5	4) 27,4
Schwefel	10,00	4) 10,25	10,00	2) 10,62	10,0	3) 12
Verlust .	2,00	- - -	2,00	- - -	2,0	- - -
Spiesglanz	- -	- - -	1,50	*	- -	- - -

Auch hier nimmt das Verhältniſs des Arseniks zum Kupfer von *C* zu *A* zu.

Von den 7 verschiedenen, zum Theil nicht bedeutend von einander abweichenden Klaprothischen Analysen (meist krystallisirten) Schwarzerzes, setzen wir hier der Kürze willen nur 4 her.

	A	*a*	*B*	*b*
Kupfer . .	37,75	10) 37,75	37,5	15) 37,5
Silber . .	0,25	*	3	½) 4,24
Spiesglas .	22,00	2) 21,00	29	4) 28,00
Eisen . .	3,25	1) 3,25	6,5	3) 6,50
Schwefel .	28,00	15) 28,3	21,5)	6) 22,64
Verlust . .	- -	- - -	2,5)	- - -
Zink . . .	5,00	1) 4,06	- -	- - -
Quecksilber .	- -	- - -	- -	- - -

	C	c	D	d
Kupfer . .	39	5) 37,75	40,25	5) 40,5
Silber . .	--	- - -	0,30	--
Spiesglas .	19,5	1) 21,00	23,00	1) 22,6
Eisen . .	7,5	1) 6,50	13,50	2) 14,0
Schwefel .	26,0	7) 26,42	18,50 }	5) 20,0
Verlust . .	1,75)		3,70 }	
Zink . . .	- -	- - -	- -	- - -
Quecksilber	6,25	(¼) 6,35	- -	- - -

Das Verhältniſs des Eisens zum Kupfer ist bei *A* wie 1 : 10 bei *B* und *C* wie 1 : 5 bei *D* wie 2 : 5; es nimmt also in dem Verhältniſs 1, 2, 4, zu, und eine gleiche Zunahme von ½ auf 1 und auf 2 findet sich auch bei vieren unter jenen 7 verschiedenen Klaprothischen Analysen an dem Silbergehalt; das Verhältniſs des Spiesglases zum Kupfer ist in 3 Analysen übereinstimmend 1 : 5, doch ist es in *D* fast wie 1 : 4, in andern unter jenen 7 wie 3 : 8, 5 : 14 und 6 : 16, so daſs auch hier ein bald zu, bald abnehmendes Verhältniſs jenes Bestandtheils bemerkt wird.

Die Formeln für obige 4 Analysen sind:

a) *F* Sulph. + Zinc Sulph.² + 2 Ant. Sulph. + 10 Argent. Sulph.

b) Ant. *F*³ + 3 Ant. Cupr. + 6 Sulph. Cupr²

c) *F* Sulph. + Ant. Sulph. + 6 Arg. Sulph.

d) Ant. *F*² + 5 Sulph Cupr.

Von den nachstehenden wenig verschiedenen Analysen des salzsauren Kupfers ist *A* von Klaproth, *B* von Davy. In der ersten ist das Verhältniſs der Salzsäure zum Kupferoxyd wie 1 : 5, in der zweiten, übereinstimmend mit den Analysen von Proust, 1 : 3. Klaproth zergliederte derbes, Davy wie es scheint krystallisirtes.

	A	*a*	*B*	*b*
Kupferoxyd	73	3) 73	73,0	3) 73
Salzsäure .	10,1	1) 10	16,2	1) 16,6
Wasser . .	16,9	3) 16,6	10,8	2) 11,1

Im gemeinen Schwefelkies finden wir, wenn wir 10 verschiedene Analysen von Proust, Hatchet, Gueniveau, Bucholz und Gehlen vergleichen, das Eisen mit dem Schwefel zuweilen in dem Verhältniſs wie 1 : 2, andere Male wie 2 : 3 verbunden. Von den nachstehenden Analysen ist *A* von Gueniveau, (übereinstimmend mit 2 andern von dem nämlichen Chemiker, mit einer von Hatchet und mit zweien von Bucholz und Gehlen) *B* ist von Bucholz und Gehlen, übereinstimmend mit zweien von den nämlichen und mit einer von Proust.

	A	*a*	*B*	*b*
Eisen . .	46,31	1) 46,3	52,64	2) 53
Schwefel	53,69	2) 53,6	47,36	3) 46,2

Also *a*) *F* Sulph ^{2} *b*) *F* Sulph $^{1\frac{1}{2}}$.

Im gemeinen Magneteisenstein scheinet nach Kirwans, übrigens nicht ganz genau nach Hunderttheilen bestimmter Angabe der Gehalt des Eisens im Oxygen vom Einfachen auf das Doppelte zu wechseln.

Daſs im Bleiglanz (nach Thomson) der Gehalt des Bleies an Schwefel zuweilen ebenfalls vom Einfachen aufs Doppelte wechsele, ist schon erwähnt, und jene Angabe wird auch durch anderweitige metallurgische Beobachtungen bestättigt.

Eben so ist auch im weiſsen Bleierz das Bleioxyd zuweilen mit der Kohlensäure im Verhältniſs von 1 : 1, andere Male in dem von 1 : 2 verbunden, wie dieſs aus den nachstehenden Analysen, von de-

nen *A* von Klaproth, (übereinstimmend mit Bindheim und Westrumb) *B* von Macquer ist, hervorgeht.

	A	*a*	*B*	*b*
Blei	77	1) 77	67	1) 67
Oxygen	5	1) 5,95	6	1) 5,2
Kohlensäure . .	16	1) 16,4	28,6	2) 28,6
Verlust u. Wasser	2	- - -	3	- - -

Das grüne Bleierz von Zschopau *A*, und Hofsgrund *B*, enthielt nach Klaproth, das von Johanngeorgenstadt *C* nach Rose.

	A	*B*	*a* u. *b*	*C*	*c*
Bleioxyd . .	78,4	77,1	1) 77,5	77,5	4) 77,5
Phosphorsäure	18,37	19,0	1) 18,4	7,5	2) 9,2
Salzsäure . .	1,70	1,54	($\frac{1}{12}$) *	1,5	($\frac{1}{12}$)
Eisenoxyd . .	0,1	0,1	*	- -	- - -
Verlust . . .	1,43	2,26	*	- -	- - -
Arseniksäure .	- -	- -	- -	12,5	1) 12,5

Somit *a* u. *b*) Plmbox Phsphox
c) Arsenox Plmbx² + 2 Plmbox Ph.

Von den nachstehenden Analysen des gelben Bleierzes ist *A* von Klaproth, *B* von Macquard.

	A	*a*	*B*	*b*
Bleioxyd . . .	64,42	1) 64	63,4	3) 64
Molybdänoxyd .	34,25	1) 36	28,0	2) 27,06
Verlust	1,33	- -	- -	
Kohlensaurer Klk	- -	- -	4,5	(zufällig)
Kieselerde . . .	- -	- -	4,0	(zufällig)

Bei Klaproth steht Molybdänkalk, bei Macquard Molybdänsäure. Da, wenigstens beim Arsenik es nichts Seltenes ist, ihn auf sehr verschiedenen Stufen der Oxydation mit seinen Basen verbunden zu finden, so ist auch hier *A* als Deuteroxyd des Molybdäns, *B* als Molybdänsäure berechnet worden.

Von den nachstehenden Analysen des Arsenikkieses ist *A* von Vauquelin, *B* von Stromeyer, (übereinstimmend mit Chevreul) *C* von Lampadius.

	A	*a*	*B*	*b*	*C*	*c*
Arsenik .	53,0	3) 53	42,88	2) 42,88	42	2) 41,8
Eisen . .	19,7	2) 20,3	36,04	3) 36,9	57,9	5) 60
Schwefel .	15,3	3) 17,7	21,08	3) 21,45	- -	- - -
Kieselerde	12,0	2) 11,866)	- -	- - -	- -	- - -

Die 3te Analyse scheint freilich einer stöchiometrischen Berechnung nicht günstig, indeſs findet sich schon bei *A* und *B* eine Umkehrung des Mischungsverhältnisses zwischen Arsenik und Eisen.

Von den nachstehenden Analysen des Wolframs ist *A* von Klaproth, *B* von d'Elhuyar *C* von Vauquelin und Hecht.

	A	*a*	*B*	*b*	*C*	*c*
Wolframoxyd	47	4) 47	65	9) 65	67	10) 67
Eisenoxydul	31,2	3) 31,2	13	2) 12,88	18	1) 17,8
Manganoxyd	- -	- - -	22	3) 22	6,25	3) 6,8

Der Gehalt an Wolframoxyd nimmt in obigen Analysen von *A* bis *C* bedeutend zu.

So lieſsen sich vielleicht noch sehr viele Fälle auffinden, wo die Analysen von oryktognostisch wenig oder gar nicht verchiedenen Exemplaren einer und derselben Fossilienart, unter einander bedeutend abwichen, und wo dennoch alle diese verschiedenen Abweichungen vielmehr *für* ein bestimmtes stöchiometrisches Verhältniſs der Mischung, und *für* die Trefflichkeit und Sicherheit der Analysen sprechen, als *gegen* dieselben, weil aus allen jenen Verschiedenheiten eine unverkennbare Gesetzmäsigkeit hervorblickt. Es mögen indeſs vor der Hand die hier

aufgeführten Fälle genügen und einstweilen als eine bescheidene Frage zur Beantwortung für die chemische Mineralogie dastehen, deren Ehre sie zugleich gegen verschiedene gegen sie aufgeworfene Zweifel zu retten suchten.

Ueber den
Einfluſs der Luft auf Krystallisation

von

P. C. GEIGER,

Universitäts-Apotheker zu Heidelberg.

(Aus einem Briefe vom 2. Januar 1815; hier als Anhang zu S. 157 — 171 mitgetheilt.)

Als einen Beitrag zu den auffallenden Erscheinungen krystallisationsfähiger Flüssigkeiten in verschlossenen Gefäſsen und bei Einwirkung der Luft u. s. w. führe ich die Essigsäure an. Ich habe in einem 4 Unzen Wasser haltenden Glase etwa 2 ½ Unze derselben, die aus essigsaurem Kali durch saures schwefelsaures Kali geschieden wurde; diese Säure kann verschlossen und langsam erkaltet einer Kälte von — 8 bis 10° R. ausgesetzt werden, ohne daſs sie krystallisirt, so wie aber der Glasstöpsel geöffnet wird, erstarrt das Ganze zu einer krystallinischen Masse; dasselbe fand selbst dann noch Statt, wenn die Säure einer Temperatur von 6 — 8° Wärme ausgesetzt wurde. Die Temperatur der darauf einwirkenden Luft hatte keinen Einfluſs darauf; so daſs die in der Kälte gestandene Säure, wenn sie schon einige Minuten in der warmen Stube war, und dann das Glas im Zimmer

geöffnet ward, eben so schnell krystallisirte wie in kalter Luft. Ziemlich starkes Schütteln brachte keine Krystallisation hervor. Die Erscheinung ist besonders dann prächtig, wenn die Säure nur einer Temperatur von + 6 bis 8° R. ausgesetzt wurde, es entstehen dann auf der Oberfläche kleine Krystalle, die von einem Punkte aus nach allen Richtungen die schönsten Tafeln büschelförmig bilden; ist einmal die Krystallisation eingeleitet, dann erzeugen sich auch an den Seiten unter der Oberfläche der Flüssigkeit und in der Mitte solche Büschel, die nach und nach zusammenwachsen, und das Ganze in eine unförmlich krystallinische Masse verwandeln. Die ersten krystallinischen Spuren bemerkt man am Stopfer und um die Oeffnung des Glases, wenn es vorher geschüttelt wurde.

Der Einfluſs der Luft ist auch bei dieser Krystallisation unverkennbar, aber wie die Luft wirkt, mögte noch näherer Erklärung bedürfen; ich gestehe daſs die in dem Journal Bd. IX. S. 70 angeführten Erklärungsarten mich nicht befriedigen; sollte hier nicht elektrischer Einfluſs gegeben seyn?

Schlüſslich will ich noch bemerken, daſs bei den analytischen Angaben des 3fachen Salzes, welches ich Ihnen von Karlsruh aus zuschickte *), in der Berechnung gefehlt ist. Der Salzsäure-Gehalt soll seyn 0,143 und der Natrum-Gehalt 18,557.

---

*) s. Bd. X. S. 108.

BEILAGE.

I. *Ueber eine so eben erschienene Schrift.*

Herr Dr. J. Spix, ordentliches Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften zu München und Conservator der zoologisch zootomischen Sammlungen, beschenkte so eben die Naturforscher mit einer neuen Schrift, die zunächst wohl den Physiologen und Zootomen unentbehrlich seyn wird, aber auch durch die geistvolle Behandlung des Gegenstandes so viel allgemein physikalisches Interesse gewonnen hat, daſs es der Herausgeber dieser Zeitschrift für Pflicht hält, das physikalische Publicum aufmerksam darauf zu machen. Es wird zu diesem Zwecke blos nöthig seyn, den Hauptinhalt des Werkes anzuführen. Der Titel desselben ist:

> *Cephalogenesis, sive capitis ossei structura, formatio et significatio per omnes animalium classes, familias, genera et aetates digesta atque tabulis illustrata, legesque simul psychologiae, cranioscopiae ac physiognomoniae inde derivatae. Typis Hübschmannii, Monachii* 1815.

„Der Kopf, betrachtet in seiner genetischen Entwicklung durch die ganze Thierreihe vom Menschen bis zum Insekte und durch alle Perioden des individuellen Lebens vom Embryo bis zum höheren Alter — sein Verhältniſs zu den übrigen Theilen des menschlichen Körpers — seine Function als Hauptorgan der Seelenfähigkeiten — nebst kritischer Würdigung der von den Naturforschern aller Nationen bisher gelieferten Vorarbeiten über diesen Gegenstand, ist der hauptsächliche Inhalt des Ganzen.

XVIII Tafeln in Imperial-Folio, IX schattirte und eben so viele Demonstrations-Tafeln, deren detaillirte Angabe unten folgt — gezeichnet durch die Hand des durch die Zeichnungen in den Werken eines Sömmerring, Wenzel, Fischer rühmlichst bekannten akademischen Mahlers und Professors *Kock*, deren Abdruck vollkommen gelungen ist — enthalten die getreuen Abbildungen der verschiedenen skeletirten Köpfe aus allen Klassen der Thierreihe und von allen Altern ganz und in Durchschnitten genau nach dem natürlichen Maase, mit bestimmter Andeutung der an den einzelnen vorliegenden Exemplaren noch wirklich vorfindlichen oder aus Schädeln von jungerem Alter ausgemittelten Suturen und mit gleichförmig durchgeführter Bezifferung, so dafs der nämliche Theil des Kopfes bei allen Individuen vom Menschen bis zum Insecte auch mit demselben Zeichen bemerket ist.

Aus den in diesen Tafeln augenscheinlich dargelegten Thatsachen und ihrer Vergleichung ergeben sich dann von selbst die Gesetze, welche die Natur in der Bildung des Kopfes und der successiven verhältnifsmäsigen Entwicklung und Umgestaltung seiner Theile befolgt, deren Zusammenstellung eigentlich den Text des Werkes ausmacht. Eben durch die Feststellung und evidente Nachweisung jener Gesetze und Entzifferung jenes wunderbaren Anagramms der ganzen Schöpfung — des Kopfes, als Hauptorgans der Seelenfähigkeiten und zugleich des Anfangspunktes der organischen Entwicklung, wird sich Licht verbreiten über diejenigen Wissenschaften, welche zunächst mit dem Menschen und der Natur sich beschäftigen; die Psychologie wird dadurch ihre sichere Grundlage in der Natur selbst erhalten; die Cranioscopie und Physiognomik werden vorzüglich durch Bestimmung eines neuen Maases der Facial- und Cerebral-Linien, auf einfache, wahrhaft im Grofsen waltende Gesetze zurückgeführt; die Zoologie sowohl in Bestimmung ihrer Klassen und Familien-Unterschiede als in anderer Rücksicht eine feste Begründung, die Naturwissenschaft überhaupt durch das bisher übersehene höchst merkwürdige Gesetz des organischen Umlaufs ein wesentliches Grundgesetz und eine neue Richtung erlangen.

Dieses Werk ist in Imperial-Folio. Der Text enthält 43 Bogen. Das Exemplar auf fein Velin kostet 9 Karolin, auf etwas geringerem 7 Karolin (die Tafeln von beiden sind auf fein Velin). Bestellungen sind zunächst in portofreien Briefen an den Verfasser und an die dieses Werk in Commission übernehmenden Buchhandlungen, *Lindauer* in München, u. *Perthes* u. *Besser* in Hamburg zu machen."

Conspectus tabularum generalis.

Tabula I. Capita ossea hominis, simiae capuc., felis leonis, struthionis cameli, testudinis mydae, crocodili nilot., boae constrictoris, ranae esculent., esocis lucii.

Tabula II. Eadem capita verticaliter quoad longitudinem dissecta, quibus accedunt larynx et os hyoideum hominis, simiae capuc., testud. mydae, crocodili, ranae.

Tab. III. Capita ossea VIII. embryonum humanor. inde a nativitatis tempore usque ad mensis secundi initium — basis capitis embryonis tenerrimi externa, interna — sectio verticalis embryonis maturioris — ossis sphenoidei embryonum humanorum iuxta aetatis diversitatem figurae VIII. — os sphenoideum simiae capuc., cati, castoris, scrofae, bovis, capreoli — caput osseum integrum scrofae aetatis adultae — idem verticaliter dissectum — eiusd. os spheneid. cum osse ethmoideo conchisque narinis — eiusd. occiput a tergo conspicuum — caput osseum scrofae recens natae — idem scrofae adhuc embryonis.

Tab. IV. Caput osseum integrum anseris iunioris cum osse hyoideo et larynge — eiusdem basis exterior — eiusdem capitis ossa separata — caput osseum anseris recens nati — eiusdem partes separatae — os sphenoideum sive basis capitis ossei anseris, crocodili, testudinis carettae, esocis, cyprini — caput osseum integrum testudinis carettae adultae a latere, basi, tergo conspicuum — eiusdem partes separatae.

Tab. V. Ossa singula capitis crocodili separata — eiusdem caput a tergo conspicuum — caput osseum tupinambis bengalensis a latere, a basi conspicuum — eiusdem partes singulae

separatae — caput osseum boae constrictoris iunioris a latere, a basi exhibitum — eiusdem partes singulae separatae — partes singulae capitis ossei ranae escul. — eaedem esocis lucii — eiusdem caput a tergo delineatum — caput osseum raiae rubi integrum — eiusd. basis — caput cartilagineum petromyzontis marini — caput cartilagineum sepiae a latere tergo, basi conspiciendum — caput astaci fluviatilis a tergo, basi — capita epeirae marmor. — lucani cervi — grylli tartar. — libellulae grandis — bombi sylvarum — cimicis rufipedis — noctuae sponsae — muscae domest.

Tab. VI. Capita ossea integra: simiae satyri, troglodytis, panisci, sciureae, iacchi, cynomolgi, papionis mormonis, seniculi — lemuris cattae, pusilli — loridis gracilis, tarsii Daubentonii, galeopitheci — pteropodis vampyri, vespertilionis murini — ursi maritimi — canis vulpis, canis domestici recens nati — felis lyncis — ichneumonis — phocae vitulin.

Tab. VII. Capita ossea integra: didelphidis marsupial., tenrec ecaudati, talpae europeae, erinacei europaei, phalangistae sciureae, phalangistae volantis, kanguri ad collum rufi, hyracis capens., leporis timidi, muris capens., hystricis cristat., bradypodis tridact., dasypodis novemcincti, ornithorhynchi paradoxi, echidnae hystricis, myrmecophagae iubatae, eiusdem caput verticaliter dissectum, elephantis asiat., eiusdem caput verticaliter dissectum, tapiri americ., rhinocerotis unicornis, hippopotami amphibii, Dugong, manati americ., tricheci rosmari.

Tab. VIII. Capita ossea integra: bovis adulti una cum osse hyoideo et laryngе, bovis embryonis, cervi capreoli, moschi moschiferi, giraffae camelopardalis, equi caballi, delphini delphidis — strigis bubonis, psittaci macaonis, rhamphastos tucani, meleagridis gallopavonis (una cum osse hyoideo et larynge), tetraonis urogalli, ardeae stellaris, diomedeae exulantis.

Tab. IX. Capita ossea integra: tupinambis monitoris adulti, iguanae delicatissimae, eiusdem basis, agamae marmoratae, geckonis fasciati, draconis volantis, agamae asperae, chame-

leontis vulgaris, ophisauri ventralis, crotali horridi a latere — a tergo — a basi conspicuum, testudinis orbicul., salamandrae terrestris, muraenophis Helenae, muraenae anguillae, salmonis salaris, gadi morrhuae, siluri glanis, cyprini carpionis (omnia haec piscium capita una cum osse hyoideo, larynge et pinnis delineata sunt) — carpionis alae sphenoideae maiores et minores cum ossibus ethmoideo, nasali et lacrymalibus.

II. *Preisvertheilungen und neue Preisaufgaben der Königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen am 18. Nov. 1815 in der 64. Jahressitzung seit ihrer Stiftung.*

(Im Ausz. aus den Götting. gelehrten Anz. No. 196. d. 9. Decbr. 1815.)

Für den *Hauptpreis* war von der physirchen Classe verlangt:

„Eine genaue, auf Beobachtungen sich gründende, Nachricht über die Natur, Entstehung, Fortpflanzung und Verbreitung derjenigen pilzartigen Gewächse, welche unter den Namen Aecidium, Uredo (*Rost* und *Brand*) und Puccinia bekannt sind.“

Es sind zwei Schriften zur Beantwortung eingegangen, von denen indeſs keine den Preis erhalten konnte.

Glücklicher war die Societät mit der für diesen Termin ausgesetzten *ökonomischen* Aufgabe:

„Man verlangt die Theorie der Viehmästung überhaupt, mit der Anwendung auf Mästung des eſsbaren vierfüſsigen Haushaltungsviehes insbesondere.“

Zwar ist nur eine Schrift, folglich ohne Concurrenz, mit dem Sinnspruch:

Aus der schlechtesten Hand kann Wahrheit mächtig noch wirken;
Bei der Schönheit allein macht das Gefäſs den Gehalt.

eingeschickt worden; und auch diese enthält im theoretischen Theile manches was aus physiologischen Rücksicht Einschrän-

kung und Berichtigung bedarf; doch greift gerade diefs nicht in die hauptsächlich bei der Aufgabe bezweckte practische Anwendung ein, und hätte auch zum Theil, dem Ganzen unbeschadet wegbleiben können. Dagegen war das was die Societät bei dieser Preisfrage vorzüglich wünschte, eine Schrift zu erhalten, worin die Data aus welchen sich die Theorie ergeben soll, gut zusammengestellt wären, und wodurch also der Landwirth über das Mästungs-Geschäft in seinem ganzen Umfange so weit wissenschaftlich aufgeklärt würde, dafs er dabei in seiner Praxis rationell verfahren könnte; — Und gerade diese Absicht ist von dem Verfasser der eingegangenen Schrift so gut erreicht, als man nur billiger Weise verlangen kann. Hoffentlich wird dieselbe Anlafs geben, den wichtigen Gegenstand immer mehr von allen Seiten genau zu beobachten, zu untersuchen, und dann wird sich bald die Anwendung davon auf dasjenige machen lassen, was uns die Erfahrung, besonders der Engländer, und unter diesen vor allen *Bakewell's* in Leicestershire gelehrt hat, der selbst ohne Theorie, doch vermöge einer Art von glücklichem Divinationsvermögen die Punkte worauf es ankam, so treffend aufzufinden, und auch so glücklich zu realisiren wufste. Es gereicht daher der Societät zum Vergnügen, diese Schrift veranlafst, und somit zur bessern Behandlung einer Lehre, die für die practische Landwirthschaft von so grofser Wichtigkeit ist, gewissermassen den Grund gelegt zu haben; und sie hat daher keinen Anstand genommen, derselben, ungeachtet der oben erwähnten kleinen Mängel, den Preis zuzuerkennen.

Bei Eröffnung des versiegelten Zettels nannte sich als Verfasser *Johann Carl Leuchs* in Nürnberg, ein schon durch frühere Schriften vortheilhaft bekannter Name *).

*) Der Name dieses bekannten Schriftstellers ist jedoch *Johann Mich. Leuchs*, aber *Johann Carl Leuchs* ist dessen Sohn, ein ehemaliger Zögling des hiesigen physikot. Instituts, den auch der Herausgeber dieser Zeitschrift im Fache der Chemie und Physik unter seine fleifsigsten Zuhörer zählte. Im Besitze der schönen Bibliothek seines Herrn Vaters wurde ei

Für den *November* des *nächstkommenden* Jahres ist von der *mathematischen* Classe aufgegeben:

„Die physische Theorie des Schiesspulvers ist bis ietzt noch immer sehr dunkel und räthselhaft. Zwar können wir jetzt nach Ingenhoufsens und Rumfords Versuchen genauer als ehemals die elastischen Flüssigkeiten, deren plötzlicher Entwickelung aus dem angezündeten Schiesspulver, wir die erstaunliche Kraft desselben zuschreiben müssen; aber noch immer ist der Hauptumstand nicht gehörig erörtert, nämlich aus welcher Quelle auch durch das kleinste Fünkchen plötzlich die ungeheure Menge von Wärme hervorbricht, welche fast in einem Augenblicke eine grofse Quantität Pulvers in Dämpfe und Gasarten zu verflüchtigen vermag, und zwar selbst in dem Falle, wenn das Pulver in einem genau verschlossenen, mithin vor allem Zutritte der äufsern Luft verwahrten Raume sich befindet, wie aus einigen Versuchen Rumfords und aus andern, wo genau verschlossenes Schiesspulver vermittelst des Funkens aus einer Leidner Flasche selbst unter Wasser entzündet wird, hinlänglich bekannt ist. Wo ist hier die erforderliche Menge von Sauerstoffgas, durch dessen Zersetzung, wie bei gewöhnlichen dem freien Zutritte der Luft ausgesetzten Verbrennungsprocessen, eine so grofse Hitze erzeugt werden könnte?

Da aber auf der andern Seite auch wieder bekannt ist, dafs keine Entzündung und Verpuffung des Schiesspulvers unter einem möglichst luftleeren Recipienten stattfindet, so könnte man fragen, was die geringe zwischen den Körnern

---

diesem talentvollen jungen Manne leicht, obwohl er vor einiger Zeit zu Handelsgeschäften überging, seine so glücklich begonnenen Studien fortzusetzen, wovon ich schon im vorigen Jahre durch einige von demselben, theils mündlich, theils schriftlich mir gemachte Mittheilungen über angefangene, bis jetzt noch unvollendete, physikalische (die Lehre vom Licht betreffende) Arbeiten, angenehme Beweise erhielt, und wovon gegenwärtig ein schönes Denkmal öffentlich vorliegt. *d. H.*

einer verschlossenen Quantität Pulvers gewöhnlich noch zurückbleibende Menge von atmosphärischer Luft, in so fern dieselbe Sauerstoffgas enthält, dennoch zur Entzündung des Pulvers beitragen dürfte, und wo überhaupt die Wärmequelle ihren Sitz hat, die bei den bewundernswürdigen Wirkungen des Schiefspulvers eine so große, aber bis jetzt noch nicht hinlänglich beachtete Rolle spielt.

Da nähere Versuche und Aufschlüsse über diesen Gegenstand unstreitig auch für die ganze Wärmelehre von höchstem Interesse sind, so wünscht die königl. Societät der Wissenschaften eine unsern gegenwärtigen Kenntnissen über die Natur der Wärme und der durch sie hervorgebrachten gasförmigen Flüssigkeiten, möglichst angemessene und auf Versuche gegründete Theorie der Entzündung des Schiefspulvers, mit gehöriger Rücksicht auf das Mangelhafte aller bisherigen Erklärungsarten, zu erhalten."

Und nun eine neue Aufgabe für den *November* 1818 von der *physischen* Classe:

„Durch Versuche auf eine unzweideutige und entscheidende Art darauthun, ob die Salzsäure und oxygenirte Salzsäure wirklich oxygenirte Substanzen, d. h. Verbindungen einer brennbaren Grundlage mit dem Sauerstoff sind, oder ob in diesen Körpern kein Sauerstoff enthalten ist, und die oxygenirte Salzsäure folglich als eine einfache dem Sauerstoffe analoge Substanz betrachtet werden muſs."

Die Schriften müssen lateinisch abgefaſst, und vor Ablauf des Septembers jedes Jahrs postfrei eingesendet seyn.

Der für jede dieser Aufgaben ausgesetzte Preis ist *funfzig Ducaten.*

* * *

Von *ökonomischen Preisfragen* hat die Königl. Societät für die nächsten vier Termine folgende aufgegeben:

Für den *Julius* des *nächstkommenden* Jahrs:

„Die vollständigste gründliche Darstellung der Lehre von der Castration (Vernichtung des Zeugungsvermögens) sowohl des

behaarten als des befiederten Haushaltungsviehes beiderlei Geschlechts, zur bessern Leitung der Ausübung."

Für den *November* des gleichen Jahrs:

„Eine auf genaue Versuche gegründete Anweisung, wie der Holzessig oder die sogenannte Holzsäure, welche mit brenzlichöligen Theilen verbunden, in großer Menge und ohne kostspielige Vorrichtungen bei dem Verkohlen des Holzes gewonnen werden kann, auf eine im Großen leicht ausführbare Weise so zu reinigen ist, daß derselbe mit gleichem Vortheile wie gewöhnlicher Essig in der Oeconomie, ganz besonders aber zur Darstellung mancher Fabricate welche Essig erfordern, z. B. des Bleiweißes, Bleizuckers, Grünspans, und mehrerer pharmaceutischer Präparate angewandt werden könne."

Zur gründlichen Beantwortung dieser Fragen wird erforderlich seyn:

1) Eine sorgfältige vergleichende Prüfung des Holzessigs von verschiedenen Holzgattungen um beurtheilen zu können, in welcher Güte und Menge die Holzsäure von verschiedenen Holzgattungen zu gewinnen ist.
2) Eine Prüfung der bereits bekannten Vorschläge zur Reinigung und Anwendung des Holzessigs.
3) Eine ausführliche und genaue, auf eigene Versuche gegründete Anleitung zum Reinigen und zur Benutzung des Holzessigs, begleitet von Proben des rohen Holzessigs woraus der gereinigte dargestellt wurde, des gereinigten Essigs und der verschiedenen damit bereiteten Fabricate.

Für den Julius 1817:

„Eine auf genaue Beobachtungen sich gründende, vollständige Naturgeschichte aller der verschiedenartigen den Rubsaamenfeldern schädlichen Insecten, nebst der Angabe der sichersten und im Großen anwendbaren Mittel zur Verhütung des von denselben herrührenden Schadens."

Die Königl. Societät wünscht, daß bei der Beantwortung dieser Frage hauptsächlich folgendes berücksichtigt werden möge:

1) Die Untersuchung *welche* Insecten-Gattungen den Rübsaamenfeldern wirklich schaden und *wie* sie schaden.
2) Sorgfältige Beobachtung der ganzen Naturgeschichte dieser Insecten, von ihrer Erzeugung an bis zu ihrem Tode; so wie aller Umstände, welche ihre Vermehrung begünstigen oder verhindern; um dadurch besonders Mittel zur Verhütung ihrer Vermehrung und ihres Schadens zu entdecken.
3) Genaue Erforschung, wie sich die verschiedenen Zustände der Rubsaamen-Pflanzen in Hinsicht des ihnen zugefügt werdenden Schadens verhalten. Und
4) genaue Prüfung der bereits vorgeschlagenen und mannichfaltig modificirten Versuche zur Auffindung neuer Mittel zu Verhütung, Minderung oder Hemmung des Schadens der Insecten, wobei die verschiedenen Mittel unter gewisse allgemeine Rubriken zweckmäfsig zu bringen sind.

Und jetzt wird nun für den *November* 1817 folgende Aufgabe zum erstenmale bekannt gemacht:

„Speculative Landwirthe haben bisher bei dem Haushaltungsvieh durch wohlüberlegte Modificationen sowohl der Züchtung in und in, als auch der Kreuzung die auffallendsten Verbesserungen und auch Verschlechterungen der Rassen hervorgebracht, und ihre darüber gemachten Erfahrungen in Schriften niedergelegt. Man verlangt die vollständigste gründlichste Darstellung dieser Lehre, so weit als sie aus den bekannten Erfahrungen gegeben werden kann."

Der auf jede dieser Aufgaben ausgesetzte Preis ist *zwölf Ducaten*, und der gesetzliche Termin der zur Concurrenz postfrei einzusendenden Schriften das Ende des *Mayes* und des *Septembers* jedes Jahrs.

III. Auswärtige Litteratur.

Journal de Physique

par

Delamétherie, 1814.

(Fortsetzung von Bd. X. S. 408.)

Tom. 78. *Histoire naturelle.* Discours préliminaire, ou Rapport sur les progrès des Sciences en l'an 1813; par *J.-C. Delamétherie.* 1 — Description des plantes rares que l'on cultive à Navarre et à Malmaison; par M. *Bonpland.* Extrait. 234 — Suite à mes Mémoires sur les cristallisations géologiques. De la formation des houilles et des substances bitumineuses; par *J.-C. Delamétherie.* 241 — Précis d'un second Mémoire sur les synanthérées, contenant l'analyse des étamines; par *H. Cassini.* 272 — Description de pierres figurées des environs de Nancy, par M. *Haldat.* 294 — Mémoire sur quelques-unes des couches qu'on remarque aux environs de Londres, et sur les fossiles qu'on y trouve; par M. *Parkinson.* Extrait. 317 — Remarques sur la théorie géologique avancée James Smithson, dans son Mémoire sur une substance saline du Mont-Vésuve; par *J.-A. Deluc.* 386 — Observations géologiques sur les côtes de la Charente-Inférieure et de la Vendée. Premier mémoire. Description des buttes coquillières de Saint-Michel en l'Herm; par M. *Fleuriau de Bellevue.* 401.

Physique. Mémoire sur les masses relatives des molécules des corps simples, ou densités présumées de leurs gaz, et sur la constitution de quelques-uns de leurs composés, pour servir de suite à l'Essai sur le même sujet, publié dans ce Journal du mois de juillet 1811. Communiqué à M. *Delamétherie* en janvier 1814. 131 — Essai philosophique sur les probabilités; par M. le comte *Laplace.* 156 — Tableau météorologique; par M. *Bouvard.* 158 — Suite des vues sur l'action galvanique; par *J.-C. Delamétherie.* 160 — Mémoire relatif à l'influence de l'air sur le pouvoir électrique; par *J. P. Dessaignes.* 207 — De la figure des molécules des corps dans leurs combinaisons; par *H. Davy.* 224 — Lettre de M. *Van-Mons* à *J.-C. Delamétherie*, sur le froid produit artificiellement. 225 — Instruction sur les lunettes périscopiques; par M. *Cauchois.* 305 — Des forces électriques considérées comme des forces chimiques; par *H. C. Oersted.* Extrait par *J.-C. Delamétherie.* 338 — Mémoire sur les nombres par lesquels

M. *Davy* représente les élémens et leurs composés. 385 — Lettre sur l'usage des vaisseaux aériens dans les plantes; par M. *Ibbeston*. 452.

Chimie. Nouvelles observations sur la composition de l'alcool et de l'éther sulfurique, communiquées à l'Institut par *Theodore de Saussure* 113 — Neuvième mémoire sur la Poudre à canon; par *J. L. Proust*. 169 — Quelques amateurs de chimie à *J.-C. Delamétherie*, sur l'oxidation de l'or. 226 — Elemens de philosophie chimique: par M. le chevalier *Humphry Davy*. Extrait par *J.-C. Delamétherie*. 229 — De l'acide fluorique dans les substances animales; par *J.-C. Delamétherie*. 237 — Expériences sur l'ulmine, par M. *Smithson*. (Traduit de l'anglais par M. *Vogel*) 311 — Observations sur les opinions relatives aux proportions définies dans l'affinité chimique; par *Wolhain Crane* Jun. 375 — Elements of agricultural chemistry, etc. ou Elemens de Chimie agricole en un cours pour le département d'agriculture; par sir *Humphry Davy*. Extrait par *J.-C. Delamétherie*. 419 — Memoire sur la zéolithe de Werner et les mésotype et stilbite d'Haüy; par MM. *Gehlen* et *Fuchs*. Traduit de l'*Allemand*. 444 — Traité sur le Pastel et l'extraction de son indigo; par M. *Giobert*. Extrait par *J.-C. Delamétherie*. 462 — Nouvelles littéraires, 167, 238, 399, 473.

IV. *Ueber das neue Werk von Berzelius: „Försök till ett rent kemiskt Mineralsystem."*

Die, in einem der nächsten Hefte mitzutheilende, Uebersetzung dieser schwedisch geschriebenen Abhandlung, wovon Bd. XIV. S. 31 schon die Rede war, hat Professor *Pfaff* in Nürnberg übernommen, um seinen sich für die Lehre von den bestimmten chemischen Mischungsverhältnissen interessirenden Collegen einen Beweis der Theilnahme bei diesem mathematischen Theile der Chemie zu geben. Vormals besorgte *Gehlen* die Uebersetzungen aus dem Schwedischen für dieses Journal; aber die schöne schwedische Sprache, welche an Weichheit und Wohllaut im Gesange der italienischen gleichkommt, verdient, da sie gewissermassen als ein Dialect der deutschen Sprache zu betrachten, von allen deutschen Gelehrten näher gekannt zu werden.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

October, 1815.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Me
1.	9 A.	26″ 10‴, 14	6 F.	26″ 9‴, 21	26″ 9
2.	9 A.	27 0, 63	3 F.	26 10, 36	26 1
3.	10 A.	27 3, 01	4 F.	27 1, 46	27
4.	8 F.	27 3, 06	4 A.	27 2, 65	27
5.	8 F.	27 3, 14	2; 4 A.	26 2, 73	27
6.	8; 10 F.	27 2, 70	5 A.	27 1, 67	27
7.	10 A.	27 2, 20	4; 6 F.	27 1, 78	27
8.	8; 10 A.	27 4, 21	4 F.	27 2, 27	27
9.	10 F.	27 3, 95	2 A.	27 3, 45	27
10.	3 F.	27 5, 00	9 A.	27 1, 84	27
11.	4; 6 F.	27 0, 56	4 A.	26 11, 66	27
12.	10 A.	27 0, 63	6 F.	26 11, 36	27
13.	8; 10 F.	27 1, 03	4 A.	27 0, 36	27
14.	10 F.	27 0, 96	10 A.	27 0, 32	27
15.	8 A.	27 0, 51	7 F.	26 11, 49	26 1
16.	9 F.	26 2, 70	3 F. 8 A.	27 1, 89	27
17.	3 F.	27 1, 73	9 ½ A.	26 11, 75	27
18.	10 A.	27 1, 70	5 F.	26 11, 31	27
19.	10 F.	27 1, 11	4 A.	27 0, 15	27
20.	9 F.	27 0, 41	7 A.	26 10, 90	26 1
21.	9 A.	26 10, 64	6 F.	26 10, 23	26 1
22.	10 A.	27 1, 34	5 F.	26 11, 71	27
23.	8 F.	27 1, 60	4 A.	27 0, 92	27
24.	9 F.	27 0, 94	5 ½ A.	27 0, 03	27
25.	6 F.	27 0, 00	9 A.	26 8, 17	26 1
26.	9 ½ A.	26 10, 25	3 F.	26 6, 78	26
27.	11 F.	26 11, 26	3 F.	26 10, 39	26 1
28.	8 A.	27 0, 62	5 F.	26 11, 95	27
29.	4 F.	27 0, 16	9 ½ A.	26 9, 90	26 11
30.	9 A.	26 9, 00	3 ½ A.	26 7, 76	26
31.	9 A.	26 11, 91	5 F.	26 9, 76	26 1
Im ganz. Mon.	den 8. A.	27 4, 21	den 26. F.	26 6, 78	27

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
[M]axim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	bei Tage.	zu Nachts.
13,5	5,6	10,41	835	622	744,1	NW. 1	N. 1; 2
12,5	7,2	9,84	765	640	690,5	NW. 1	W. 1
11,3	6,9	8,76	780	618	719,0	NW. 1	NW. 1
11,3	3,8	7,56	857	643	751,0	N. 1	N. 1
9,4	3,3	6,85	861	662	777,8	ONO. 1; 2	O. 1
9,0	2,0	5,31	870	759	815,6	O. 1	SO. 1
10,0	3,2	6,98	827	717	771,6	OSO. 1	SO.NW. 1
6,8	3,7	5,21	848	688	786,5	NO. 2	NO. 1
8,2	2,7	5,31	870	746	811,1	NO. 2	NNO. 1; 2
8,9	2,6	5,61	883	755	811,5	NO. 2	NO. 1; 2
9,2	0,2	4,71	868	762	817,9	NO. 1; 2	O. W. 1
5,7	0,7	3,95	748	684	723,1	NW.SO. 1	SO. W. 1
10,8	2,9	6,49	802	625	708,8	NW. O. 1	O. 1
7,7	2,7	5,58	637	510	585,1	O. 2	OSO. 1; 2
11,3	4,0	7,47	720	526	617,8	SO. W. 1	W. 1
11,6	5,2	7,67	827	606	704,7	SW. 1	O. 1
12,5	3,3	7,31	828	580	692,2	SO. 1	O. NW. 2
9,8	5,2	7,80	853	713	797,5	NW. 2	W. SO. 1
10,1	3,0	6,46	816	579	697,7	OSO. 1	OSO. 1
14,3	3,5	8,17	900	628	774,0	OSO. 1	WNW. 1
11,3	3,0	6,86	840	669	749,3	N. O. 1	NW. 1
9,6	1,0	5,56	764	580	659,2	O. 1	N. 1
11,5	4,2	7,57	822	612	709,1	NO. 1	NW.O. 1
8,0	5,0	5,93	647	512	569,3	O. 1	W.OSO. 1
12,0	5,7	8,76	782	515	660,7	O. 1; 2	O. 1; 2
8,0	5,8	7,20	710	686	704,7	SW. 1	SW.SO. 1
6,5	3,0	4,38	639	540	580,5	OSO. 1	O. N. 1
5,7	0,6	3,85	661	410	529,1	N. 1; 2	N. 1; 2
10,2	5,0	7,76	769	646	703,2	NO. 2	NO. 1; 2
11,2	5,1	8,44	718	635	671,2	NNW. 1	N. 2
4,1	2,1	3,45	834	682	772,9	NO. 2	NNO. 1
14,3	0,2	6,68	900	410	715,13	—	—

Monatstag.	Witterung.		
	Vormittags.	*Nachmittags.*	*Nachts.*
1.	Schön.	Schön.	Verm. Trüb.
2.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb.
3.	Trüb.	Vermischt.	Heiter.
4.	Heiter.	Schön.	Schön.
5.	Trüb.	Trüb. Wind.	Vermischt.
6.	Heiter.	Heiter.	Trüb.
7.	Trüb.	Trüb.	Vermischt.
8.	Schön.	Vermischt.	Vermischt.
9.	Schön. Wind.	Verm. Wind.	Schön.
10.	Heiter.	Heiter. Wind.	Heiter.
11.	Heiter.	Schön. Wind.	Schön.
12.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Vermischt.
13.	Vermischt.	Vermischt.	Heiter.
14.	Nebel. Trüb.	Trüb. Wind.	Trüb.
15.	Nebel. Trüb.	Regen. Trüb.	Trüb. Schön.
16.	Trüb.	Vermischt.	Heiter.
17.	Nebel. Heiter.	Heiter.	Verm. Wind.
18.	Verm. Wind.	Verm. Regen. Graupeln.	Heiter. Nebel.
19.	Nebel. Trüb.	Trüb.	Schön.
20.	Schön.	Heiter.	Heiter.
21.	Schön.	Heiter.	Heiter.
22.	Nebel. Trüb.	Heiter.	Heiter.
23.	Vermischt.	Heiter.	Heiter. Nebel.
24.	Nebel. Trüb.	Vermischt.	Nebel. Tr. Regen.
25.	Trüb. Regen.	Verm. Tr. Wind.	Wind. Verm.
26.	Trüb. Regen.	Trüb.	Verm. Nebligt.
27.	Nebel. Regen.	Trüb.	Schön. Nebel.
28.	Nebel. Trüb.	Trüb.	Verm. Tr. Wind.
29.	Trüb.	Verm. Wind.	Heiter.
30.	Vermischt.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.
31.	Trüb. Wind.	Verm. Wind.	Heiter.

Summar
Uebers
der
Witter

Heitere Tag
Schone Tage
Vermischte T
Trübe Tage
Windige T
Tage mit N
Tage mit

Heitere Nä
Schone Näc
Verm. Näc
Trübe Näch
Windige N
Nächte mit
Nächte mit

Betrag de
11,5 L

Betrag der
stung 32,

Herrschend
O. u.

Zahl der
tungen

Folgende
merkte ich
Sonnenf
nämlich vo
12. einsch
sonst war
immer me
weniger

Ueber einige Verbindungen des Borons und der Boraxsäure

von

LEOPOLD GMELIN,
Professor zu Heidelberg.

Das Boron ist unter den nicht metallischen Grundstoffen der seinen chemischen Verhältnissen nach am wenigsten bekannte. Seine berühmten Entdecker begnügten sich, nur die vorzüglichsten Verhältnisse dieses Stoffs aufzufinden, und richteten dann ihre Forschung auf andre nicht minder wichtige Gegenstände. Daher kennen wir nur wenige Verbindungen dieses Stoffs mit metallischen und nicht metallischen Körpern, und auch diese nur obenhin. Ferner kennen wir noch nicht das Verbindungsverhältniſs des Borons und seiner Säure, so wie auch noch viele Verbindungen der letztern unsern Forschungen entgangen sind. Einen geringen Theil dieser Lücke auszufüllen, wurden die folgenden Versuche angestellt.

Boroneisen und Boronwasserstoffgas.

Schon *Descotils* erhielt durch Glühen eines Gemenges von Eisen, Kohle und Boraxsäure im Essen-

feuer eine geschmolzene Masse, welche mit Salzsäure behandelt eine merkliche Menge Boraxsäure lieferte, so wie er auch bei Anwendung des Platins statt des Eisens denselben Erfolg erhielt *). *Davy* bewerkstelligte eine dreifache Verbindung von Boron, Kalium und Eisen durch Weifsglühen dieser drei Stoffe miteinander. Auch entdeckte er das Boronwasserstoffgas, als er Boronkalium in Wasser brachte und bemerkte von ihm, aufser seinem eigenthümlichen Geruch, dafs es eine gröfsere Menge Sauerstoffgas beim Verbrennen verzehre, als reines Wasserstoffgas **).

1. Eine Unze Eisenfeile, mit 2 Drachmen gepulverter verglaster Boraxsäure gemengt, wurde in einem lutirten hessischen Tiegel ½ Stunde lang dem Essenfeuer ausgesetzt. Die erhaltene Masse war ein Gemeng von einer schmutziggelben Scheibe, und von einem metallischen Körper, welcher deutlich geschmolzen und durch die Schlacken in dünnen Zweigen ausgebreitet erschien. Diefs Boroneisen zeigte noch Ductilität; seine Farbe kam dem Silberweifsen sehr nah.

2. 1000 Gran Eisenfeile wurden mit 100 Gran Boraxsäure auf dieselbe Weise behandelt, wie zuvor. Das Resultat war eine mit wenig weifser Schlacke bedeckte zusammengebackene Masse, in der noch ziemlich deutlich einzelne Feilspäne bemerkt wurden. Erst nachdem sie etwas platt geschlagen war, zersprang sie unter dem Hammer, und zeigte

*) Gay-Lussac et Thénard recherches physico-chimiques T. I. S. 306.

**) Davy über Boraxsäure. Bd. II. S. 55 u. 56 d. J.

einen sehr unebenen wenig glänzenden Bruch, nebst Spuren von Schmelzung und weifserer Färbung der Feilspäne.

Das Boroneisen 1 und 2 war vollkommen magnetisch; das letztere äufserte sogar Polarität, wahrscheinlich durchs Hammern hervorgebracht.

Mit verdünnter Salzsäure verhielt sich das Boroneisen aus beiden Versuchen auf die nämliche Weise. Die Auflösung in dieser Säure wurde durch Erhitzen befördert. Das sich hiebei entwickelnde Borenwasserstoffgas wurde, da Entbindungsgefäfs und Leitungsröhre mit Flüssigkeit gefüllt waren, vollkommen rein über Wasser aufgefangen.

Der Geruch dieses Gases ist dem des aus Eisen erhaltenen Wasserstoffgases ähnlich, doch unangenehmer, mit dem Geruch des Knoblauchs oder Stinksands verwandt.

Das Gas zeigte sich beträchtlich leichter als die Luft, doch fehlten mir die Mittel das specif. Gew. genauer zu bestimmen.

Vom Wasser scheint dieses Gas in so unbedeutender Menge aufgenommen zu werden, wie Wasserstoffgas.

Zündet man eine mit diesem Gase gefüllte Glocke so an, dafs ihre Oeffnung nach oben steht, so erfolgt das Verbrennen rasch, mit röthlichgelbem Lichte, und einiger Verpuffung. Hält man aber die Glocke beim Anzünden horizontal, so zeigt sich um die röthlichgelbe Flamme herum ein breiter grüner Saum; und bisweilen erscheint die ganze Flamme grün. Nach dem Verbrennen ist die Glocke mit wenig weifsem Nebel erfüllt; die Lackmustinktur verr-

räth keine Spur von Säure. Das lumen philosophicum mit diesem Gase unterhalten brennt blafsgrün.

Mit Sauerstoffgas gemengt bildet das Gas Knallluft. Im Voltaischen Eudiometer mit einem Uebermaase von Luft oder Sauerstoffgas verpufft, wobei sich eine röthlichgelbe Flamme und ein nebliger Gasrückstand zeigte, liefs sich nie eine gröfsere Raumsveränderung bemerken, als durch reines Wasserstoffgas; — ein Beweis, dafs die Menge des im Wasserstoffgas aufgelösten Borons äufserst gering ist.

Mit gleichviel Chloringas am Tageslichte gemengt, bildeten sich sogleich weifse starke Nebel, die allmälig wieder verschwanden.

Gleichviel Salpetergas mit dem Boronwasserstoffgas gemengt zeigt keine Einwirkung, auch nach Stunden. Fügt man aber zu diesem Gemenge Sauerstoffgas oder Luft, so folgt auf die zuerst entstehenden rothen Dämpfe ein dicker weifser Nebel, der gleichsam in Strömen herunter fällt.

Eine Glocke, welche oben mit einer S förmigen Eingufsröhre versehen war, wurde über Wasser zur Hälfte mit dem Gase gefüllt; dann wurde in ihr ein Uhrglas zum Schwimmen gebracht, und in dasselbe vermittelst der Eingiefsröhre rauchende Salpetersäure geschüttet. Auch hier bildeten sich im Moment wo die Salpetersäure in Berührung mit den Gase kam, dike, weifse Nebel, die von der Spitze der Eingiefsröhre herabströmten, und das Uhrglas dicht überzogen, bis sie nach einiger Zeit verschwanden. Das Gas erlitt hiebei keine Veränderung in seinem Umfange, schien aber seinen üblen Geruch verloren zu haben.

Schwefligsaures Gas zeigt auf Boronwasserstoffgas auch nach längerer Zeit keine Einwirkung.

Obgleich durch keinen dieser Versuche das Vorhandenseyn des Borons in dem untersuchten Gase bestimmt dargethan ist, so lassen doch die grüne Flamme, die dasselbe beim Verbrennen zeigt und die Bildung weifser Nebel bei seinem Zusammentreffen mit salpetriger Säure und Chlorin hierüber wenig Zweifel übrig. Immer aber mufs die Menge des in diesem Gase vorhandenen Borons höchst gering seyn, da es sich nicht einmal durch das Voltaische Eudiometer zu erkennen giebt. Das abweichende Resultat, welches ich in diesem Punkte von *Davys* Versuchen erhielt, mag daher rühren, dafs das von mir angewandte Boroneisen sehr arm an Boron war, daher auch wenig von diesem Stoffe dem Wasserstoff mittheilen konnte, während Davy sein Boronwasserstoffgas durch Behandlung eines boronreichen Boronkaliums mit Wasser erhielt. Hiermit ergiebt sich zugleich die Unmöglichkeit aus dem Verhalten des aus Boroneisen erhaltenen Wasserstoffgas gegen Sauerstoffgas das stöchiometrische Gewicht des Borons aufzufinden.

5. Verglaste Boraxsäure, mit einer ungefähr 10-fachen Menge Eisenfeile und mit Kohlenpulver gemengt, wurde unter einer Lage von Kohle ½ Stunde lang dem heftigsten Essenfeuer ausgesetzt.

Ich erhielt eine vollkommen zusammengeflofsne Masse, welche schwach Glas ritzte, vollkommen spröde war, und einen feinkörnigen Bruch von stahlgrüner Farbe zeigte. Ihr specif. Gew. betrug 7,706, sie zeigte Magnetismus wie andres Eisen.

Die Auflösung dieses Eisens in Salzsäure erfolgte schwieriger, als die des in den ersten Versuchen

erhaltenen. Das dabei erhaltene Wasserstoffgas roch dem vorigen ähnlich, doch etwas weniger stark; beim Verbrennen zeigte es auf keine Weise eine grüne Flamme; doch verrieth es dadurch einen geringen Borongehalt, dafs es mit salpetriger Säure etwas neblig wurde, nicht aber mit Chloringas.

Das auf die letzte Weise erhaltene Eisen ist wohl als ein Kohlenstoffeisen, das ein wenig Boron enthält anzusehen, und es scheint den Kohlenstoff vielmehr, als dem Boron seine Sprödigkeit und Härte zu verdanken, da das auf die erste Weise erhaltene Boroneisen noch Tenoität besitzt.

Noch versuchte ich Zinn, Zink, Blei, Kupfer und Silber durch heftiges Glühen dieser Metalle mit verglaster Boraxsäure und Kohlenpulver, mit Boron zu verbinden, doch gelang es mir nicht aus den so behandelten Metallen deutliche Spuren von Boraxsäure auszuscheiden, so wie auch ihr äufseres Ansehn nicht verändert war.

Versuche die Boraxsäure zu zersetzen.

Boraxsauer Baryt wurde in einer Glasröhre bis zum Glühen erhitzt, worauf die Dämpfe eines Stücks Phosphor, das sich am zugeschmolznen Ende der Röhre befand über ihn hinweggeleitet wurden. Die Farbe des Salzes blieb unverändert selbst bei einer Temperatur, wobei es zu schmelzen begann.

Mit gebranntem Borax erhielt ich begreiflich noch weniger ein genügendes Resultat, weil er schon bei einer niederern Temperatur zusammenschmilzt.

Die Boraxsäure läfst sich demnach nicht auf Art der Kohlensäure zerlegen.

Schwefelsaure Boraxsäure.

Bringt man krystallisirte Boraxsäure in rauchendes Vitriolöl, so löst sie sich allmalig unter Wärmeentwikelung darin auf. Durch äufsere Wärmeanbringung wird diese Auflösung beschleunigt. Auch verglaste Boraxsäure löst sich in rauchendem Vitriolöl bei höherer Temperatur in grofser Menge auf.

Die Auflösung besitzt eine hellbraune Farbe, und bei der gewöhnlichen Temperatur die Zähigkeit des Terpenthins; bei höherer Temperatur wird sie dickflüssig.

Wasser zersetzt diese Verbindung unter Wärmeentwicklung und schlägt Boraxsäure zu Boden.

Noch mufs ich bemerken, dafs ich mehreremal eine mit sehr viel Schwefelsäure überladene Boraxsäure im Platintiegel zu Glas geschmolzen habe; ohne dafs derselbe im geringsten angegriffen wurde, während *Gay-Lussac* und *Thenard* versichern *), das Platin werde schnell davon durchlöchert. Der von mir angewandte Tiegel kam von *Cary* in London, woraus sich vielleicht der verschiedene Erfolg ergiebt.

Boraxsaurer Baryt.

Dieses Salz bildet sich beim Vermischen einer Boraxauflösung mit der Auflösung eines Barytsalzes, namentlich des salzsauren und essigsauren Baryts, in Gestalt weifser sehr voluminöser Flocken. Um das Salz in reiner Gestalt zu erhalten, mufs es sehr lange ausgesüfst werden, was man besonders bei dem durch salzsauren Baryt dargestellten wahrnehmen

*) Recherches I. 292.

kann, wo das Aussüſswasser die Silberauflösung noch lange trübt.

Das so erhaltene Pulver enthält noch nach dem Austrocknen eine beträchtliche Menge Wasser. In der Glühhitze schwillt es ein wenig zu einer grünen blasigen Masse auf, und schmilzt bei starker Hitze zu einem durchsichtigen rauchgrauen Glase, welches nur in kleinen Massen vollkommen farblos erscheint. Vielleicht rührt diese rauchgraue Färbung von etwas organischer Materie her.

Dieses Salz ist keineswegs unauflöslich im Wasser, wie sich nach *Fourcroys* Behauptung *) in mehreren chemischen Werken findet, und wenigstens eben so leicht darin auflöslich, wie schwefelsaurer Kalk. Die Auflösung blauet geröthetes Lackmuspapier, wirkt aber unbemerklich auf Curcumapapier. Eine heiſs bereitete Auflösung läſst beim Erkalten einen Theil des Salzes als weiſses Pulver fallen. Die Auflösung der Luft ausgesetzt überzieht sich mit einer Haut, die keineswegs kohlensaurer Baryt ist. Durch Vermischen mit Alkohol wird sie sogleich zu einer Milch, aus der sich der sehr zart vertheilte boraxsaure Baryt nur langsam absetzt.

Um das Mischungsverhältniſs des boraxsauren Baryts zu erfahren, wurde das geschmolzene Salz in sehr verdünnter Salzsäure aufgelöst, und durch Schwefelsäure gefällt. In demjenigen Versuche, den ich als den genauesten ansehn muſs, gaben 11,921 Grammen geschmolznen boraxsauren Baryts 9,951 Grammen schwefelsauren Baryts.

*) Système des connoissances chimiques. III. 319.

Den Sauerstoff zu 10 gesetzt, wiegt nach Berzelius Versuchen ein Atom Schwefelsäure 50 und ein Atom Baryt 95,6. 11,921 Gr. boraxsaurer Baryt enthalten demnach 6,534 Gr. Baryt, und hieraus ergiebt sich, vorausgesetzt, daſs in dem untersuchten Salze ein Atom Basis mit einem Atom Säure verbunden ist, das Atomgewicht der Boraxsäure zu 78,8. Nach *Thénard* *) enthält dieses Salz auf 100 Säure 136,97 Baryt, wornach das Atomgewicht der Boraxsäure auf 69,7 zu setzen wäre. Wahrscheinlich liegt die Wahrheit in der Mitte zwischen diesen beiden ziemlich abweichenden Angaben.

Borax.

Bestimmung des Wassergehalts: 30,950 Gramm. frischkrystallisirten Boraxes wurden allmälig in einen geräumigen bedeckten Platintiegel getragen, der sich im Feuer befand. Nachdem das Ganze in starker Rothglühhitze zu einem klaren Glase geschmolzen war, so betrug der Gewichtsverlust 14,647 Gr., was 47,32 Wasser auf 100 des krystallisirten Salzes anzeigt. In einem andern Versuche verloren 11,820 Grammen Borax 5,586 Gr. wonach das Wasser 47,26 in 100 des krystallisirten Boraxes beträgt. Zwei andre Versuche in einem kleinen Tiegel gaben den Wassergehalt auf 47,57 bis 47,6 pct. an; da jedoch während des Aufschäumens leicht einige Flocken des Salzes entweichen, so läſst sich wohl das im zweiten Versuche erhaltene Resultat als das richtigste ansehen, welches vielleicht doch noch den Wassergehalt etwas zu groſs angiebt.

*) Traité de chimie. II. 579.

Durch heftiges Erhitzen des einmal durchgeglühten Boraxes entstand kein merklicher neuer Gewichtsverlust. Das erkaltete Boraxglas in die warme Hand genommen, zerspringt zuweilen.

Bestimmung der übrigen Bestandtheile: Da es mir nicht gelang, irgend ein vollkommen unauflösliches boraxsaures Salz aufzufinden, so war es nicht wohl möglich die Menge der Säure und Basis direct zu bestimmen; bei einigen Versuchen den Borax durch essigsauren Baryt zu zersetzen, die Flüssigkeit durch Weingeist zu vermischen, und den boraxsauren Baryt damit auszusüfsen, erhielt ich immer eine geringere Menge boraxsauren Baryts, als die Rechnung gab, und die Aussüfsflüssigkeit zeigte beim Abdampfen deutliche Spuren davon. So gaben mir in einem Versuche 5,606 Gr. Boraxglas nur 7,168 Gr. geschmolznen boraxsauren Baryt, während die Rechnung 8,299 Gr. giebt.

Dagegen läfst sich zeigen, dafs im boraxsauren Baryt und im Borax Säure und Basis in demselben Verhältnisse mit einander verbunden sind. Zersetzt man eine Boraxauflösung durch salzsauren Baryt, so zeigt sich die abfiltrirte Flüssigkeit noch schwach alkalisch, doch offenbar blos von aufgelöstem boraxsaurem Baryt, und nicht von ausgeschiednem Natron; denn der Luft ausgesetzt bildet sich in ihr kein kohlensaures Salz, und die Haut, womit sie sich überzieht, ist blos boraxsaurer Baryt. Bis auf einen geringen Rest abgedampft, wobei viel weifses Pulver niederfällt, zeigt sie keine alkalische Wirkung mehr, wahrscheinlich weil alsdann der schwere auflösliche boraxsaure Baryt durch das salzsaure

Natron ganz aus dem Auflösungsmittel verdrängt ist. Man kann dem zu Folge den boraxsauren Baryt mit eben dem Recht oder Unrecht als basisches Salz ansehen, wie den Borax.

Legt man das beim boraxsauren Baryt gefundne Atomgewicht der Boraxsäure zum Grunde, so sind also im geschmolznen Borax 78,8 Boraxsäure mit 39 Natron verbunden. Da nun 52,74 geschmolzner Borax mit 47,26 Wasser, 100 krystallisirten Borax bilden, so kommen auf 117,8 boraxsaures Natron 105,55 Wasser. Neun Atome Wasser wiegen 101,97, daher bleibt ein Ueberschufs von 3,6 Wasser. Der Fehler liegt wahrscheinlich theils in dem zu hoch gefundenen Wassergehalte des Boraxes, theils in dem vielleicht auch zu hochgefundenen Atomgewicht der Boraxsäure. Wollte man das nach *Thenards* Angabe erhaltene Atomgewicht zu Grunde legen, so würde man 4,5 Wasser zu wenig erhalten. Man kann demnach mit grofser Wahrscheinlichkeit annehmen, dafs im krystallisirten Borax 1 Atom Säure und 1 Atom Basis mit 9 Atomen Wasser verbunden sind, und die Boraxsäure zu 78 gerechnet, ist seine Zusammensetzung:

Boraxsäure	35,6	78
Natron	17,8	39
Wasser	46,6	101,9
	100	218,9.

Bergmann fand in 100 Borax 39 Säure, 17 Natron, 44 Wasser; *Kirwan*: 34 Säure, 17 Natron, 49 Wasser.

Der Borax wird als ein basisches Salz angesehen; allerdings zeigt er noch alkalische Eigenschaf-

ten, doch nicht so starke, wie die auflöslichen kohlensauren Alkalien. Da jedoch Berzelius die Neutralität der letztern wenigstens nach der Proportionslehre dargethan hat, so fern nämlich der nicht alkalische kohlensaure Kalk u. s. w. dasselbe Verhältniß Kohlensäure enthält, wie die oben erwähnten kohlensauren Salze; da ferner die saure Natur der Boraxsäure nicht viel bemerklicher ist, als die der Kohlensäure, so darf man als sehr wahrscheinlich annehmen, daß im Borax und den übrigen sogenannten basischen boraxsauren Salzen ein Verhältniß Säure gegen ein Verhältniß Basis vorhanden sey, daß aber die Säure zu schwach sey, um in diesen Verbindungen die alkalische Natur der Basis gänzlich aufzuheben *).

Boraxsaures Natron mit Ueberschuſs an Säure.

Dieses Salz war schon *Bergmann* 2) und *Wenzeln* 3) bekannt. Es wird erhalten, indem man so lange Boraxsäure zu einer heißen Auflösung des Boraxes hinzufügt, bis ihre alkalische Reaction auf geröthetes Lackmuspapier aufhört. Nach *Wenzel* bedürfen hiezu 120 Gran krystallisirten Boraxes 136 ⅛ Gran krystallisirter Boraxsäure; nach *Bergmann* ist etwas mehr als das gleiche Gewicht krystallisirter

1) Schon *Gren* (S. *Crells* neueste Entdeckungen in der Chem. VII. 83) wollte den Borax als ein neutrales Salz angesehen wissen; doch stützte er seine Behauptung vorzüglich auf mehrere unrichtige, von *Wiegleb* (ebendaselbst XI, 103) widerlegte Thatsachen.

2) Opuscula physica et chemica. III, 363.

3) Lehre von der Verwandtschaft. 355.

Boraxsäure erforderlich. Wenn mir auch in einem von mir angestellten Versuche 6,952 Grammen krystallisirter Boraxsäure zur Sättigung von 7,347 Grammen krystallisirten Boraxes hinzureichen schienen, so spricht doch die Rechnung mehr für die genannten Chemiker, und die Abweichung in meinem Versuche läſst sich daraus erklären, daſs es am Ende schwierig ist, die blaue Färbung des Lackmuspapiers zu bemerken. Dieses Salz scheint die dreifache Menge Boraxsäure zu enthalten, als der Borax; denn 100 Boraxkrystalle enthalten 35,6 Säure; nimmt man an, zur Neutralisation von 100 Borax sey die doppelte Menge Säure erforderlich, so wären dieses 71,2 wasserfreie Säure, oder nach *Davy* 124—125 krystallisirte Boraxsäure, ein Resultat, welches allerdings auch *Wenzels* Angabe ungefähr um 7 übertrifft.

Beim Erkalten der Auflösung schoſs ein Theil dieses 3fach (?) boraxsauren Natrons in kleinen körnigen Krystallen an, deren Form sich nicht wohl bestimmen lieſs. Bei gänzlichen freiwilligen Verdunsten erhielt ich mehrere tafelförmige Krystalle, und durchaus keine schmierige Masse. Sein Geschmack war dem des Salpeters ähnlich.

Im Feuer schmolz es schnell unter Aufschäumen, ohne jedoch so sehr in die Höhe zu gehn, wie Borax, und hinterlieſs eine glasige leicht wieder in Wasser auflösliche Masse. 1,224 Gr. verloren 0,558 Gr. oder 45,6 Procent, die jedoch nicht blos für Wasser zu nehmen sind, da sich die Zange, welche den Tiegel gehalten hatte, weiſs beschlagen fand, zum Beweis von Verflüchtigung eines Theils der Boraxsäure.

Boraxsaures Ammoniak.

Dieses Salz wurde schon von *de Lassone* [1]) und von *Wenzel* [2]) in fester Gestalt erhalten, und es ist daher zu verwundern, wie *Fourcroy* [3]) 20 Jahre später behaupten kann, beim Abdampfen einer Mischung aus liquidem Ammoniak und Boraxsäure scheine ersteres gänzlich zu entweichen, während nur die Säure herauskrystallisire.

Beim Auflösen der krystallisirten Boraxsäure in Ammoniak entwickelt sich ziemlich viel Wärme; eine schon von *Lassone* beobachtete Erscheinung; ist das Ammoniak nicht genug verdünnt, so trübt es sich von herauskrystallisirendem boraxsauren Ammoniak. Beim Erkalten und auch beim gelinden Abdampfen derselben erhält man Krystalle, welche mir theils die Form geschobener vierseitiger Tafeln, theils von unregelmäsig sechsseitigen Säulen, mit 4 Flächen unregelmäsig zugespitzt, zu haben schienen; an einigen dieser letzten Krystallformen bemerkte ich an der Spitze einwärts gehende Winkel.

Das Salz ist hart; zerkaut man es, so äufsert es anfangs gar keinen Geschmack, aber dann einen stechend alkalischen. Auf Pflanzenfarben reagirt es alkalisch. — Es ist luftbeständig, oder verwittert nur wenig in warmer Luft. Seine Auflösung in Wasser riecht beim Erwärmen ammoniakalisch, daher man wohl thut während des Abrauchens wieder etwas Ammoniak hinzuzufügen. Bei länger fortgesetztem

1) *Crell* chemisches Journal. V. 83.
2) Lehre von der Verwandtschaft. 355.
3) Systeme des conn. chim. III. 336.

Kochen entweicht alles Ammoniak. Sogar wenn man Borax mit Salmiak kocht, so entwickelt sich das Ammoniak, und aus der übrigen Flüssigkeit schiefst Boraxsäure an. Auf diese Weise könnte man sich daher Boraxsäure und Ammoniak zugleich bereiten.

Im Feuer wird diefs Salz anfangs undurchsichtig, ohne seine Form zu verlieren, und scheint besonders sein Wasser fahren zu lassen; dann schmilzt es allmälig unter Aufblähen und stärkerer Entwicklung von Ammoniak zu Boraxsäure zusammen. In einem Versuche verloren 4,284 Grammen boraxsaures Ammoniak 1,625 Gr. oder 37,9 Procent; in einem zweiten verloren 1,266 Gr. 0,472 Gr., oder 37,3 Procent; in einem dritten Versuch, in welchem das Salz mit so eben weifsgeglühtem Kalkspathe vermengt und bedeckt wurde, um die Verflüchtigung der Boraxsäure zu hindern, verloren 1,649 Gr. 0,609 Gr. oder 36,9 Procent.

Vergeblich bemühte ich mich, auf mancherlei Weise das Verhältnifs des Wassers zum Ammoniak in diesem Salze genau zu bestimmen. Wollte ich die sich beim Glühen dieses Salzes entwickelnden elastischen Flüssigkeiten durch glühende Eisenfeilspäne zerlegen, um das Verhältnifs des Stickgases zum Wasserstoffgas aufzufinden, so ging jedesmal ein Theil des Ammoniakgas unzerlegt über, und mein Quecksilberapparat war für diese Versuche zu klein. Die gewöhnliche Methode, das sich entwickelnde Ammoniak durch verdünnte Salzsäure aufzufangen, konnte bei diesem Salze noch weniger genügende Resultate geben, als bei anderen, weil dasselbe so sehr aufschwillt, und daher nur in geringer

Menge in den Glasröhren erhitzt werden konnte. In einem solchen Versuche gaben mir 2,148 Gr. boraxsaures Ammoniak für sich geglüht 0,585 Gr. trocknen Salmiak, welcher, die Salzsäure zu 45,3, das Ammoniak zu 21,9 berechnet, 0,125 Gr. Ammoniak enthalt, so dafs 100 boraxsaures Ammoniak nur 5,82 Ammoniak enthalten. In einem andern Versuche gaben 5,111 Grammen boraxsaures Ammoniak mit Kalk geglüht 0,998 Salmiak, welcher 0,325 Ammoniak enthält, so dafs nach diesem Versuche 100 boraxsaures Ammoniak 6,36 Ammoniak enthalten.

Immer wird es durch diese Versuche wahrscheinlich, dafs das untersuchte boraxsaure Ammoniak, seiner alkalischen Wirkung auf Pflanzenfarben ungeachtet, zu den dreifach boraxsauren Salzen gehört, und dafs es aus 1 Atom Ammoniak, 3 Atomen Boraxsäure und 10 Atomen Wasser zusammengesetzt ist. Die Boraxsäure zu 78 gesetzt, würde der Rechnung zu Folge die Zusammensetzung dieses Salzes in 100 sein:

Boraxsäure	63,4	. . 3 Atome	234
Ammoniak	5,9	. . 1 Atom .	21,9
Wasser .	. 30,7	. . 10 Atome	113,3
	100		369,2

Da in den obigen Versuchen die Menge der Boraxsäure zu 62,1 bis 63,1, und die Menge des Ammoniaks zu 5,82 bis 6,36 gefunden worden ist, so scheint mir diese Berechnung als sehr übereinstimmend, Zutrauen zu verdienen. Merkwürdig bleibt es, dafs selbst das mit der dreifachen Säuremenge verbundene Ammoniak noch nicht neutralisirt ist, und diese Erscheinung mufs diejenigen in Verlegen-

heit setzen, welche alle alkalisch reagirende Salze für basische erklären. — Wahrscheinlich giebt es also noch ein, nach der von mir angenommenen Ansicht, neutrales boraxsaures Ammoniak.

Merkwürdige vierfache Verbindungen.

Nach *Fourcroys* Zeugnisse 1) wird schwefelsäure Talkerde durch Borax gefällt, und es bildet sich schwefelsaures Natron und boraxsaure Talkerde. Doch schon *Wenzel* 2) hatte gefunden, daſs die Fällung nicht sogleich Statt finde, sondern erst nach einiger Zeit. In wie fern beide Chemiker Recht oder Unrecht haben, ergiebt sich aus Folgendem:

Mischt man bei der gewöhnlichen Temperatur Boraxauflösung und Bittersalzauflösung, in welchem Verhältnisse man immer will, so findet auch nach langer Zeit keine Trübung Statt. Die Trübung und Fällung weiſser Flocken zeigt sich aber, so wie man das Ganze erwärmt. Je mehr der Borax vorschlägt, und je gröſser die Menge des vorhandenen Wassers ist, bei desto niederer Temperatur stellt sich die Trübung ein. Eine solche trüb gewordene Mischung kann man durch Zusatz von Bittersalz wieder klar machen; in gröſserer Menge hinzugefügtes Wasser bringt wieder die Trübung hervor, welche durch mehr Bittersalz wieder aufgehoben werden kann. — So wie Vergröſserung der Wassermenge Trübung hervorbringt, so hebt Entziehung des Wassers dieselbe wieder auf; raucht man eine solche trübe

1) Systeme des connoissances chimiques. IV. 158.

2) Lehre von der Verwandtschaft der Körper. 559.

Flüssigkeit stark ab, so verwandelt sie sich in eine vollkommen durchsichtige syrup- und gummiartige Masse, welche sich nach dem Erkalten in kaltem Wasser vollkommen auflöst. — Noch eine merkwürdige Erscheinung ist, daſs ein durch Erhitzung des Gemisches entstandener Niederschlag beim Erkalten häufig wieder gänzlich verschwindet.

Wahrscheinlich findet beim Zusammentreffen von Borax mit Bittersalz bei jeder Temperatur doppelte Wahlverwandtschaft Statt; es bildet sich wohl sogleich die boraxsaure Talkerde, man muſs aber annehmen, daſs diese aufgelöst bleibt durch eine gewisse Affinität, welche entweder das neugebildete Glaubersalz oder das in Ueberschuſs vorhandene Bittersalz gegen dieselbe äuſsern; daſs diese leicht verringert wird durch Erwärmen [1]) und durch Verdünnung mit Wasser, und daſs die boraxsaure Talkerde fester aufgelöst gehalten wird bei gröſserem Ueberschuſs von schwefelsaurer Talkerde.

Um dergleichen Verbindungen mehrerer Salze zu einem Ganzen in fester Gestalt kennen zu lernen, machte ich mehrere dergleichen Gemische in einem solchen Verhältnisse, daſs sie sich in concentrirtem Zustande auch in der Siedhitze nicht trübten, und

1) So wie, nach *Gay-Lussac's* Entdeckung, die essigsaure Alaunerde-Auflösung beim Erwärmen Flocken von Alaunerde fallen läſst, die beim Erkalten wieder verschwinden. Man könnte daher die über diese Erscheinung gegebene atomistische Theorie auch auf unsern Fall anwenden, und dem gemäſs sagen, durch die Ausdehnung der Wärme entfernen sich die Salze so weit von einander, daſs sie auſserhalb ihrer Anziehungssphäre gegen einander kommen. Vergl. Bd. V. S. 49 d. J.

setzte sie in Gestalt eines dünnen Syrups dem freiwilligen Verdunsten aus. Hierdurch erhielt ich vorzüglich zweierlei in ihrer Krystallform abweichende Salze, welche aber darin miteinander übereinkommen, daſs sie beide aus Schwefelsäure, Boraxsäure, Natron und Talkerde zusammengesetzt sind. Die Gegenwart dieser vier Stoffe fand ich in ihnen auf folgende Weise:

1) Schwefelsäure gab sich durch den sehr starken Niederschlag mit salzsaurem Baryt zu erkennen. 2) Boraxsäure: das Salz in wenig Wasser aufgelöst, wurde warm mit Schwefelsäure und Weingeist behandelt; der abgegossene Weingeist brannte mit grüner Flamme. 3) Natron: das in Wasser aufgelöste Salz wurde durch essigsauren Baryt zersetzt; die filtrirte Flüssigkeit abgedampft, geglüht, aufgelöst und filtrirt verhielt sich wie kohlensaures Natron. Denselben Erfolg erhielt ich, wenn ich Barytwasser anwandte, und den überschüssigen Baryt durch kohlensaures Ammoniak entfernte. 4) Talkerde: diese lieſs sich durch Ammoniak, Kali u. s. w. niederschlagen.

Das eine dieser Salze schoſs in groſsen Krystallen bis zu ½ Zoll Durchmesser an, in Form eines Rektangularoktaeders mit Grundkanten von ungefär 105° und 88°. Zugleich zeigten sie noch an den Grundecken Zuschärfungen, welche sie dem in *Hauys* Mineralogie Pl. LXIX. Fig. 74 dargestellten Bleivitriolkrystall ähnlich machen, nur daſs bei unserm Salze die Fläche n fehlt.

Das Salz stellt die Farbe des gerötheten Lackmuspapiers wieder her; sein Geschmack ist der gemischte aus Bittersalz, Glaubersalz und Borax, näm-

lich kühlend, bitterlich und alkalisch. In trockner Luft verwittert es, in feuchter bleibt es unverändert. Im Wasser löst es sich in großer Menge auf, und bildet mit ihm bei starker Concentration eine gummiartige Masse, im Anfang der Auflösung bemerkte ich zuweilen eine vorübergehende wogende Trübung, wie im Seifenwasser, welche erst nach einigen Minuten der völligen Klarheit Platz machte. Die Auflösung, besonders wenn sie mit viel Wasser verdünnt ist, trübt sich beim Erhitzen; beim Erkalten verschwinden aber die entstandenen Flocken wieder. Das Salz wird schon bei geringer Wärme beinah vollkommen flüssig, kocht auf wie Glaubersalz, und wird zu einer weißen pulverigen Masse. Es ist mir nicht gelungen dieselbe wieder gänzlich in heißem oder kaltem Wasser aufzulösen, immer blieben Flocken von boraxsaurer Talkerde übrig. Hatte diese vielleicht durch Entfernung alles Wassers in der Hitze zu große Cohäsion erlangt? daß wenigstens ein Theil des boraxsauren Salzes in der Auflösung befindlich sey, ergab sich aus dem Blaufärben des gerötheten Lackmuspapiers. — Der Verlust von etwas über 7 Gr. dieses Salzes, das in einem Glase geglüht wurde, denn im Tiegel verspritzt es, betrug 55 — 56 Procent.

Das zweite Salz krystallisirt in kleinen sehr platten Tetraedern, indem immer je zwei Flächen desselben einen sehr stumpfen Winkel miteinander bilden. Dieß Salz zerfließt nicht, und scheint auch nicht zu verwittern. Sein Verhalten gegen Geschmack und Lackmus ist wie beim vorigen. Seine Auflösung in Wasser trübt sich schwieriger in der Wärme, als die des ersten, sie muß verdünnter

seyn; in der Kälte klärt sich dieselbe ebenfalls wieder auf.

Welches ist die Zusammensetzung dieser Salze? bestehen sie aus Schwefelsäure, Boraxsäure, Natron und Talkerde schlechthin; oder sind sie als eine Verbindung mehrerer Salze zu einem Ganzen anzusehn? Bestehen sie in letzterem Falle nur aus zwei einfachen Salzen, wovon das salzigere (aus der Verbindung einer stärkern Säure mit einer stärkern Salzbasis entstanden) das schwefelsaure Natron, die Rolle einer Säure, — das weniger salzige (aus der Verbindung einer schwächern Säure mit einer schwächern Salzbasis entstanden) die boraxsaure Talkerde, die Rolle einer Salzbasis übernimmt; — oder bestehn sie aus drei einfachen Salzen, wobei alsdann jene Analogie nicht mehr passen würde 1)? Sind diese 3 Salze schwefelsaures Natron, boraxsaure Talkerde und schwefelsaure Talkerde, oder schwefelsaures Natron, boraxsaure Talkerde und boraxsaures Natron? Immer bleibt es hiebei noch möglich, daſs sich in diesen Salzen boraxsaures Natron mit schwefelsaurer Talkerde zusammen vorfinden, doch ist dieses unwahrscheinlich.

Zur Beantwortung dieser Fragen wäre es vor allen Dingen erforderlich, das Verhältniſs aufzufinden, in welchem Borax mit Bittersalz gemischt, jene

---

1) Man müſste dann das dritte Salz dem Krystallisationswasser vergleichen, um so mehr, da dieses dritte Salz aus der Säure des einen und der Basis des andern zusammengesetzt seyn muſs, daher gleichsam in der Mitte steht. Allein was soll man alsdann mit dem wirklichen Krystallisationswasser anfangen?

neuen Salze hervorbringt. Schon habe ich hiezu einige Versuche eingeleitet; da jedoch ihre Vollendung nur langsam von Statten gehn kann, so behalte ich mir vor, zu einer andern Zeit über ihren Ausgang Rechenschaft abzulegen.

Nach dem, was ich bis jetzt hiebei bemerkt habe, vermuthe ich Folgendes:

Es giebt eine auflösliche Verbindung zwischen schwefelsaurem Natron und boraxsaurer Talkerde; — fügt man zu der Auflösung derselben bei gelinder Wärme noch mehr Borax, so scheidet sich derselbe beim Erkalten wieder ab. Jene Verbindung zwischen Glaubersalz und boraxsaurer Talkerde ist dagegen fähig, sich mit einem und wohl auch mehrern Atomen Bittersalz zu vereinigen, und diese Vereinigungen sind durch angebrachte Wärme weniger leicht zersetzbar, um so weniger leicht, je mehr Bittersalz auf die andre Verbindung kommt. Es gäbe demnach außer der binären Verbindung des Glaubersalzes mit boraxsaurer Talkerde noch verschiedene ternäre, wo zu jenen beiden Salzen verschiedene Mengen Bittersalz treten. Welche von diesen Verbindungen die eben beschriebnen zwei krystallisirten Salze waren, ist schwer zu bestimmen; doch kann man vom tetraedrischen am ersten vermuthen, daſs es Bittersalz enthalte, weil seine Auflösung sich in der Hitze schwieriger zersetzt.

Ich schmeichle mir, daſs die hier erzählten Erfahrungen über Vereinbarkeit einfacher Salze zu binären und ternären krystallisablen Verbindungen (Zwillingssalzen, Drillingssalzen?) dazu beitragen werden, die Natur mehrerer längst bekannter Erschei-

nungen und Körper aufzuhellen. Höchstwahrscheinlich ist der Boraxweinstein nichts anderes, als ein saures Salz dieser Art; ein ähnliches erhielt Lassone *) beim Vereinigen des boraxsauren Ammoniaks mit Weinstein; diese beiden Salze nehmen ebenfalls beim Abdampfen eine gummige Beschaffenheit an. Salzsaure Talkerde wird in der Kälte ebenfalls nicht durch Borax gefällt; doch findet der Unterschied Statt, dafs der in der Wärme entstandene Niederschlag weder in der Kälte noch beim Abdampfen zur Syrupsdicke wieder verschwindet. Doch diefs hindert nicht, auch hier anzunehmen, dafs bei niederer Temperatur eine 4fache Verbindung bestanden hatte. — Wir wissen, dafs Talkerdesalze bei niedriger Temperatur und hinlänglicher Wassermenge durch saures kohlensaures Kali nicht gefällt werden. Da die Menge der auf diese Weise aufgelöst bleibenden kohlensauren Talkerde wohl zu grofs ist, als dafs man dieses auf Rechnung des mit Kohlensäure geschwängerten Wassers schreiben könnte, liefse sich nicht vielleicht annehmen, es finde eine sehr lose Verbindung zwischen dem neugebildeten Kalisalz und einer sauren kohlensauren Talkerde Statt? Man sieht, dafs in diesem Falle die Zahl von solchen Salzverbindungen eine sehr grofse ist, da alle auflöslichen Talkerdesalze diese Erscheinung nicht nur mit saurem kohlensauren Kali, sondern auch Natron und Ammoniak darbieten.

Wahrscheinlich giebt es noch mehrere dergleichen bis jetzt übersehene lose Verbindungen; besonders ist zu vermuthen, dafs noch andre kohlensaure,

---

*) Crell chemisches Journal. V. 86.

boraxsaure, und sonst eine schwache Säure enthaltende Salze mit solchen, welche eine starke Säure enthalten, diese Vereinigung eingehn. Vielleicht lassen sich auch aus ähnlichen Verhältnissen die Anomalien von den gewöhnlichen Affinitätsgesetzen erklären, die man bei der Zerlegung verschiedner Salze enthaltender Wasser gefunden haben will.

Vermuthungen über das Atomgewicht des Borons.

Das Boron ist allen seinen chemischen Verhältnissen zu Folge zwischen den Kohlenstoff und Phosphor zu stellen, besonders in Hinsicht seiner Affinität zum Sauerstoff und der Stärke seine Säure. Phosphor und Kohlenstoff verbinden sich höchstens mit 2 Atomen Sauerstoff, während mit abnehmender Affinität gegen denselben die Zahl der aufgenommenen Atome beim Schwefel auf 3, beim Iodin, Chlor und Stickstoff auf 5 steigt. Hieraus wird es wahrscheinlich, daſs auch die Boraxsäure nur 2 Atome Sauerstoff enthält, so daſs 1 Atom Boron 58 wiegen, und die Boraxsäure in 100 aus 74,4 Boron und 25,6 Sauerstoff bestehen müſste. Zwar stimmen die über diesen Gegenstand angestellten Versuche nicht ganz hiermit überein, doch weichen sie auch untereinander so sehr ab, daſs sie nicht als entscheidend gelten können. *Davy* 1), bestimmte sowohl aus dem Gewichte, des durch eine gewisse Menge von Kalium aus der Boraxsäure erhaltnen Borons, als nach der Verbrennung desselben in Sauerstoffgas die Zusammensetzung von 100 Boraxsäure auf 33—36 Bo-

1) Gilb. Ann. 35, 448, oder das vorlieg. Journ. Bd. II. 48 ff.

ron gegen 67 — 64 Sauerstoff. Gay-Lussac und Thenard 1) dagegen nehmen nach ihren Versuchen über Oxydation des Borons durch Salpetersäure in 100 Boraxsäure 67 Boron auf 33 Sauerstoff an.

---

1) Recherches. I. 308.

Notiz
über
einige mit der vom Herrn Dr. Marcet angegebenen Schmelzgeräthschaft angestellte Versuche.

Vom
Professor STROMEYER.

Die Versuche des Herrn Dr. *Alexander Marcet* in London über die Hervorbringung ausserordentlich hoher Grade von Hitze mit Hülfe eines in die Flamme einer Spirituslampe geleiteten Stroms Sauerstoffgases, wovon in diesem Journal Bd. XI. S. 45 aus *Thomsons* Annals eine kurze Nachricht mitgetheilt worden ist, waren für mich von einem zu großen Interesse, um nicht sogleich von mir wiederholt zu werden. Ich ließ mir zu dem Ende auch eine Geräthschaft verfertigen, welche der Hauptsache nach auf dieselbe Weise als die vom Dr. *Marcet* am angeführten Orte beschriebene und abgebildete eingerichtet war. Nur brachte ich bei derselben in Absicht der Art der Füllung dieselbe Vorrichtung an, wie solche jetzt bei den elektrischen Zündlampen üblich ist. Auch ließ ich dieselbe nicht wie die des Dr. *Marcet* von weißem Blech verferti-

gen, sondern wählte Glas dazu, weil dieses aufser der Dauerhaftigkeit manche andere Vorzüge darbietet.

Gleich die ersten Versuche, welche ich mit dieser neuen Schmelzgeräthschaft anstellte, überzeugten mich von der ausserordentlichen Vorzüglichkeit derselben zur Hervorbringung ausnehmender Hitzgrade, und bestatigten die Angabe des Herrn Dr. *Marcets* auf das vollkommenste.

Ein Platindraht von 0,5 Millimeter Dicke kam dadurch nicht nur fast augenblicklich zum Flufs und bildete geschmolzene Kugeln von 1,5 bis 2,5 Millimeter im Durchmesser und 0,1 bis 0,2 Grm. Schwere, sondern er fing auch unter Funkenaussprühen an zu verbrennen, wenn man ihn diesem Feuergrade etwas länger aussetzte. Selbst Drähte dieses Metalls von 1,75 Millimeter im Durchmesser wurden nach Verlauf einiger Minuten durch dieses Feuer zum Schmelzen gebracht.

Eisendrähte von mehreren Millimetern im Durchmesser schmolzen und verbrannten vor dieser Lampe mit grofser Schnelligkeit; und eine Uhrfeder verbrannte davor fast mit gleicher Leichtigkeit und unter eben so starken Funkenauswerfen als im reinen Sauerstoffgase.

Ein Stück des Sibirischen Meteoreisens, welches über 5 Millimeter im Durchmesser hatte, fing schon in Zeit von einer halben Minute an zu schmelzen.

Auch den Bergkrystall und gemeinen Quarz in kleinen Fragmenten dem Feuer dieser Lampe ausgesetzt sah ich etwa nach Verlauf einer Minute vollkommen zum Flufs kommen, und eine Glasperle von ausserordentlicher Durchsichtigkeit und Klarheit bilden.

Als ich hierauf diesen Versuch mit chemisch reiner Kieselerde anstellte, nahm ich zu meiner nicht geringen Freude wahr, daſs auch die Kieselerdestäubchen bald unter einander zusammenbackten, und hierauf gleichfalls zu einer eben so klaren und durchsichtigen Glasperle zusammenschmolzen.

Durch das glückliche Resultat dieses Versuchs aufgemuntert, versuchte ich nun auch den Kalk und die Talkerde auf diesem Wege zum Schmelzen zu bringen. Zu den Versuchen mit Kalk wählte ich Fragmente des reinsten Isländischen Doppelspaths, welche ich zuvor durch Glühen entkohlensäuert hatte. Für die Versuche mit Talkerde benutzte ich den harten Magnesit von Baumgarten in Schlesien. Indessen konnte ich bis jetzt bei keiner von diesen beiden Substanzen eine vollkommene Schmelzung bewirken. Da aber sowohl der Kalk als auch die Talkerde doch eine deutlich sichtbare Erweichung und Emaillirung auf der Oberfläche erlitten und die scharfen Kanten der Stückchen sich stark abrundeten, so zweifle ich nicht, daſs es mir unter gehörig abgeänderten Umständen noch gelingen wird auch diese bisher für unschmelzbar gehaltenen Körper vollständig zum Fluſs zu bringen.

Mehrere andere insbesondere mit verschiedenen Mineralkörpern, sowohl über ihre Schmelzung als auch über die durch sie zugleich bewirkte Färbung der Alkoholflamme, gemachte Versuche übergehe ich für dieſsmal, da es mir bei Mittheilung dieser Notiz vorzüglich darum zu thun war, die Chemiker und Mineralogen auf diese treffliche Schmelzgeräthschaft aufmerksam zu machen.

Vermischte Bemerkungen

vom

Professor C. H. PFAFF, in Kiel.

(Aus einem Briefe an den Herausgeber vom 13. Dec. 1815.)

1) Es schien mir wichtig den so interessanten Gegenstand der Geruch- und Farbenzerstörenden Eigenschaft der Kohlen wo möglich endlich ganz aufs Reine zu bringen, und die musterhafte Vogel'sche Arbeit, wo sie noch unvollständig war, zu ergänzen. Ich veranlaſste einen meiner fleiſsigen Zuhörer den Gegenstand zum Thema seiner Inauguraldissertation zu nehmen, und unter meiner Anleitung die wichtigsten Versuche anzustellen. Sie werden darüber einige nicht unbedeutende Resultate erhalten. Neben den besondern Affinitäten der Kohle zu *einzelnen* Pigmenten *vorzugsweise* vor *andern* kommt hiebei besonders auch die Verwandtschaft der *Kohle* zum *Wasserstoff* in Betracht. — Dagegen ist es mir *nun ausgemacht*, daſs die Kohle schlechterdings nicht durch etwa absorbirten und *verdichteten Sauerstoff* wirke. Die Art, wie die Versuche angestellt wurden, werden Sie *besonders* entscheidend finden.

2) Ich bin fortdauernd mit Versuchen über den Galvanismus und die sogenannten *trockenen Säulen*

beschäftigt *). Jägers doppeltes Princip zur Erklärung der Erscheinungen der nafs und *sogenannt trocken* aufgebauten Säule kann ich nicht annehmen, und ich hoffe, bis zur höchsten Evidenz beweisen zu können, dafs auch in den trockenen Säulen eine *wahre Durchleitung* der Elektricität und keine Wirkung durch Condensation stattfindet. Uebrigens sind einige Erscheinungen an diesen *trockenen* Säulen noch etwas *räthselhaft*, namentlich der so *begünstigende* Einflufs der *Wärme*. Eigentlich meteorologische oder Beziehungen für *Elektricität* der *Erde* haben sie gewifs keine — mit dem Perpetuum mobile, das man durch sie darstellen will, möchte es auch mifslich aussehen. — Ueber alles diefs umständlicher an seinem Orte.

3) Ich habe die Lehre von der Durchdringung *thönerner* Röhren und *Retorten* durch *Dämpfe* und *Gasarten* wieder aufgenommen, und dabei *Resultate* erhalten, welche die Dalton'sche Theorie hierüber auf *das schönste* bestätigen, und alles Geheimnifsvolle, was Deluc noch darin suchte, völlig wegräumen. Auch darüber nächstens das Genauere.

4) Ich habe eine grofse Reihe von Versuchen über Pigmente und ihre Entfärbung unter verschiedenen Umständen angefangen, die schon *zu sehr in-*

*) Der Leser wird sich hiebei an die Bd. X. S. 179 vom Hrn. Prof. *Pfaff* begonnene *Revision und Kritik der bisher zur Erklärung der galvanischen Erscheinungen aufgestellten Theorien* erinnern und mit dem Herausgeber dieser Zeitschrift wünschen, dafs es dem Herrn Verfasser gefallen möge, uns bald mit der Fortsetzung dieser Abhandlung zu erfreuen. *d. H.*

teressanten Resultaten geführt haben. Die Kälte und die kurzen Tage haben diese Versuche jetzt unterbrochen. — Diese Arbeit erwartet die *warme Frühlingssonne*, um ihre Reife zu erhalten. Eine ziemlich gesättigte Lackmustinctur gefror in den letzten kalten Tagen so, daſs sich alles färbende Wesen auf etwa ⅛ der ganzen Flüssigkeit zurückzog, die ungefroren war, während ⅞ *reinen Wassers*, das sich davon abgeschieden, vollkommen gefroren waren. Die ausgetriebnen Lufttheilchen hatten in der gefrornen Masse in die Flasche oben und unten, wo sie sich allein fanden, ganz die Anordnung wie die *Eisenfeile* beim Magnet oder wie *elektrische* Ausstrahlungen, und waren zu röhrenförmigen Kanälen an einander gereiht.

5) Mehrere Zerlegungen von Mineralien haben mich gleichfalls beschäftigt. Namentlich ist der Arragonit noch in Arbeit. In dem von Neumarkt wurde bisher *keine* Spur von *Strontian* entdeckt. Sie sollen das analytische Verfahren genau beschrieben erhalten. Eben jezt wird die Gegenprobe auf einem andern Wege gemacht.

6) Eine Auflösung von *salpetersaurem Strontian*, die *sehr lange* der *Luft* und dem *Lichte* ausgesetzt gestanden, zeigte da sie zum Krystallisiren abgeraucht wurde, und sich bereits Salzkrusten gebildet hatten, sehr *auffallende Phosphorescenz*: eine Menge *einzelner Fünkchen* ohngefär von dem Glanz, der Farbe und Gröſse der Fünkchen einer Voltaischen Säule von hundert Plattenpaaren, die besonders dann zum Vorschein kamen, wenn man die einzelnen Krystalle mit einem *Glasstabe* oder *Me-*

talldrahte (was keinen Unterschied zu machen schien) berührte. Diese gleichsam *elektrische Funken* (das Ganze befand sich in einer kleinen Abrauchschale von Sanitätsgut) waren *unabhängig* vom Act der Krystallisation; — sie erschienen innerhalb der Flüssigkeit selbst, wenn in ihr die Krystalle berührt wurden — auch durch Schütteln. Bei *Wiederauflösung* und *neuen Krystallisation* konnte das *Phänomen* auch bei der *vielfachsten* Abänderung und Erneuerung des Versuchs *nicht wieder* erhalten werden. Was war hier die Ursache dieser *sonderbaren* Phosphorescenz? War sie durch das lange vorhergegangene Stehen an Luft und Licht bedingt? Fernere Versuche werden hierüber Aufschluſs geben können.

7) Hauy äuſserte in seiner Mineralogie den Wunsch einer *genauern* Analyse des *Volpinits*, besonders zur Entscheidung der Frage, ob er zum anhydrischen Gypse gehöre. Dieses letztere verhält sich so. Sie werden die genauere Analyse erhalten.

Beilagen

zu der

Bd. XI. S. 193 und Bd. XII. S. 17 mitgetheilten Abhandlung von *Berzelius*:

Versuch durch Anwendung der elektrochemischen Theorie und der chemischen Proportion-Lehre ein rein wissenschaftliches System der Mineralogie zu begründen.

(Aus dem Schwedischen übersetzt von *W. Pfaff.*) *)

1. *Die Gründe für die Berechnung.*

Die Berechnungen, welche in meinem Versuch, ein rein wissenschaftliches Mineralsystem zu begründen, vorkommen, beruhen auf der Bestimmung der Sau-

*) *Gehlen* hat bei Uebersetzung dieser Abhandlung die Beilagen dazu noch unübersetzt gelassen. Es ist aber ohne dieselben die folgende Abhandlung von Berzelius nicht wohl zu verstehen, daher die Uebersetzung dieser Beilagen hier vorangeschickt wird.

erstoff-Capacität brennbarer Körper, welche ich bereits vor einiger Zeit mitgetheilt habe, in einer besondern Abhandlung gedruckt in Dr. Thomsons Annals of Philos. Bd. II. u. III *).

Ich will summarisch daraus anführen, was einige Beziehung auf den vorhergehenden Versuch über die Mineralogie hat; auch was von Nutzen seyn kann zur Anstellung oder Contröllirung von Rechnungen über Mineralanalysen.

Die Ursache der chemischen Verhaltnisse muſs in einem dem Ansehen nach mehanischen Umstand liegen, der sich auf die Elementarkörper bezieht in in ihrem isolirten Zustand; über welchen wir gleichwohl uns noch lange mit blosen Muthmassungen begnügen dürften.

Wenn man sich die Elemente in ihrem ursprünglichen isolirten Zustand vorstellt, so kann man sie betrachten entweder

1) als *feste Körper*, zusammengesetzt aus unendlich kleinen Theilen, welche neben einander liegen und einen begränzten Raum einnehmen: oder

2) als Gase, die aus Theilen bestehen, welche einander in dem möglich gröſsten Abstand fliehen, und also sich lichtförmig nach allen Richtungen ausbreiten.

In dem ersten Falle sagt uns ein unbestreitbarer *Vernunftschluſs*, daſs, da mehrere Elemente zu einem zusammengesetzten Körper vereinigt sind, dieſs geschehen müsse, dergestalt daſs ein elementarer Theil des einen sich vereinige mit 1, 2, 3 oder mehrern ganzen Particuln des andern: wodurch wir

---

*) Vergl. das Journ. der Chem. u. Phys. Bd. XIV. S. 446.

also eine mechanische Ursache der vielfachen Verhältnisse einsehen.

In dem letztern Fall hingegen, da man Körper als Gase betrachtet, hat uns *die Erfahrung* gelehrt, dafs dieselben sich entweder zu gleichem Volumen vereinigen, oder dafs ein Volumen des einen Gas zwei, drei oder mehrere Volumina des andern aufnimmt. Woraus also folgt, dafs, was in der einen dieser Vorstellungsarten ein Particul (Atom) heifst, in der andern ein Volum ist; und dafs beide, für die Lehre von den chemischen Verhältnissen, vollkommen auf ein und dasselbe hinauslaufen so dafs es in dieser Hinsicht gänzlich gleichgültig ist, welcher von beiden Vorstellungen man folgt.

Ich habe in dem Vorhergehenden mich vorzugsweise an die erstere gehalten, ohngeachtet eben sie Schwierigkeiten darbietet, welche nicht so schnell aus dem Wege geräumt werden können, weil sie besser übereinstimmt mit unserer gewöhnlichen Art Körper und deren Zusammensetzung zu sehen und vorzustellen.

Die *Corpuscular Theorie*, so will ich diese Vorstellungsart nennen, giebt keine Durchdringung der Körper bei den chemischen Verbindungen zu; auch läfst sie uns vermuthen, dafs die Eigenschaft derselben einander anzuziehen und unter mehr oder minder merkbarer Lichterscheinung sich chemisch zu vereinigen, herrührt von einer elektrischen Polarität der kleinsten Theile, welche bei ungleichen Körpern ungleich stark ist, und wobei der elektrische Ladungszustand des einen Pols eine gröfsere Intensität hat, als der des andern. Daraus sehen wir ein *α)* eine wahrscheinliche Ursache von Elektricitätserweckung durch Berührung ungleicher Körper, *β)* was das

hieſse, daſs ein Körper elektropositiv, oder elektronegativ ist, je nachdem der eine oder der andre Pol vorherrscht; eben daraus muſs folgen, daſs γ) im Fall diese Speculation richtig ist, chemische Affinität und Particelchen Polarität allwegs eins und dasselbe ist. (Ich habe diese Ideen weiter auszuführen gesucht in Nicholsons Journal of Philos. Chemistry etc. Tom. XXXIV. S. 153) *).

Die Schwierigkeiten, welchen die *Corpuscular-Theorie* unterworfen ist, entstehen vornämlich aus dem Umstande, daſs es Körper giebt, bei welchen alle Umstände bis jetzt die Existenz eines halben Grundtheils (Atoms) zu erkennen zu geben scheinen: (welches jedoch sich nicht denken läſst eben wegen der Construction in Zusammensetzung der Körperparticuln) besonders da wo die Anzahl der Elementartheile groſs ist. Bei den unorganischen Körpern ist diese Schwierigkeit minder bemerkbar, weil ein jeder zusammengesetzte Körper dort so beschaffen ist, daſs einer seiner Bestandtheile bei der atomistischen Berechnung als Einheit oder Grundparticul angesehen werden kann; dieses ist gröſsten Theils der elektropositivste Bestandtheil, um welchen man sich die andern gelagert vorstellen kann in einer Ordnung, welche gänzlich auf den chemischen Polen der Grundparticul beruht. In der organischen Natur ist das Verhalten ganz anders: Particuln von 3 bis 4 oder mehrern Elementen, von welchen recht oft keines von allen Einheit oder Grundtheil ist, fügen sich dort zu einer zusammengesetzten Particul zusammen, deren Bau nicht so leicht sich auf eine

*) Vergl. Bd. XI. S. 296 des Journ. d. Ch. u. Phys.

wahrscheinliche und hinreichende Weise darstellen läſst. So z. E. besteht die Weinsteinsäure aus 4 Verhältniſstheilen Kohle 5 der Feuchtigkeit, und 5 des Saurestoffs; die Schleimsäure aus 6 Theilen Kohle, 10 Feuchtigkeit, und 8 Sauerstoff u. s. w. Doch muſs ich erinnern, daſs Schwierigkeiten, noch keine Wiederlegungen sind; und was von einer Person, oder in einem Zeitpunkt nicht eingesehen wird, leicht bei fortgehenden Forschungen von einer andern Person, oder in einem folgenden Zeitraum ans Licht kommt.

Die *Volumtheorie*, (so nenne ich die Vorstellungsart der Körper in Gasform) läſst alle diese Speculationen nicht zu; und wenn ich es sagen darf, schneidet alle weitere Forschung darnach ab; sie hält sich an die Erscheinung, welche durch die Erfahrung bewahrheitet wird. Ich sehe sie an als einen Leitfaden, welcher uns auf dem Wege der Wahrheit erhält, während wir mit unsern Forschungen tiefer in das Verborgene der Corpuscular-Theorie einzudringen versuchen.

Da es nun ausgemacht ist, daſs die unorganischen Körper bestehen aus einem Grundtheil (oder Volum) eines Elementarkörpers, welcher vereinigt ist mit einem oder mehrern Particuln eines andern Elementarkörpers; so ist es natürlich von groſsem Interesse für die Chemie zu wissen, wie viel Particuln eines jeden Elements es sind, welche in den zusammengesetzten Körper eingehen. Die Entwickelung dieser Frage ist schwer; und kann für jetzt nicht zuverläſsig seyn für alle zusammengesetzte Körper. In Verbindungen, gebildet nach Principien für Zusammensetzungen in der unorganischen Natur, braucht man zu diesem Zweck nur zu untersuchen

die Anzahl der Sauerstoffvolume in den Oxyden, und wenn diefs gefunden, kann man leicht aus dem Resultat der Analysen die Anzahl der Grundtheile berechnen. — In den Körpern hingegen, welche gebildet sind nach Principien der Zusammensetzung für organische Natur, ist diefs unendlich schwerer, und fordert Umwege und Berechnungen, welche ich, in der Arbeit über die Gesetze der chemischen Proportionen in der organischen Natur, darzulegen suchte. Es ist diese Arbeit noch nicht reif zur Anwendung auf die Classe von Fossilien, welche Ueberbleibsel vormaliger organisirter Körper sind.

Um das Gewicht eines jeden Körperelements zu bestimmen, oder (welches dasselbe ist) das eigenthümliche Gewicht desselben in Gasform, vergleichen wir dasselbe mit dem Sauerstoffelement. Der Sauerstoff ist, nach dem was ich längst von ihm nachgewiesen habe, der allgemeine Maasstab der chemischen Proportionslehre. Ich habe in der Abhandlung, woraus diefs ein Auszug ist, alle die Versuche vorgelegt, auf welche die gefundenen Gewichte sich gründen *), und ich habe zugleich die Grenzen zu bestimmen gesucht, innerhalb welcher das Resultat der Analysen mit Sicherheit als unrichtig angesehen werden kann; woraus die Minima und Maxima hergeleitet sind, welche sich in der folgenden Tabelle finden. Dafs selbige bei den meisten Körpern sich nicht finden, kommt nicht daher, dafs ihr Gewicht so ausgemacht sicher ist, sondern dafs mir mehrere Versuche über dieselbe mangelten, daher ich nur ein einziges Resultat angeben konnte. — Ich habe eben

*) Vergl. Bd. VII. S. 275 ff. des Journ. für Ch. u. Phys.

daselbst die Gründe angeführt, nach welchen ich in den mehrsten Oxyden die Anzahl der Sauerstoffs-particuln herleiten zu können mir getraue. Hier wäre ein Auszug davon zu weitläuftig.

In folgender Tabelle giebt die *erste Spalte* den Namen des Körpers; die *zweite* das chemische Zeichen, womit ich seine Grundtheile bezeichne; die *dritte* das Gewicht eines jeden Körperelements, oder das eigenthümliche Gewicht des Körpers in Gasform, verglichen mit dem des Sauerstoffs als Einheit. Die *vierte* und *fünfte* weisen die Maxima und Minima aus, wenn sich Versuche fanden, welche dazu Anleitung gaben.

Tab. I.

Namen.	*Zeichen*	*Gewicht.*	*Minimum.*	*Maximum.*
Oxygenium	O.	100.		
Sulphuricum	S.	201.	200.	210.
Phosphoricum	P.	167,512	167,3	
Muriaticum	M.	139,56		152,7
Fluoricum	F.	60.	30.	
Boracicum	B.	73,27	—	—
Carbonicum	C.	74,91	73,6	75,5
Nitricum	N.	79,54	75,5	—
Hydrogenium	H.	6,636		7,65
Arsenicum	As.	839,9	—	852,2
Molybdaenum	Mo.	601,56	—	—
Chromium	Ch.	708,05	—	—
Wolframium	W.	2424,24	—	—
Tellurium	Te.	806,48	—	819.
Stibium	Sb.	1613.	—	—
Tantalum	Ta.	—	—	—

Namen.	Zeichen.	Gewicht.	Minimum.	Maximum.
Titanium	Ti.	1801?	—	—
Silicium	Si.	*) 304,35	202,9	—
Zirconium	Zr.	—	—	—
Osmium	Os.	—	—	—
Iridium	I.	—	—	—
Rhodium	R.	1490,3	—	—
Platinum	Pt.	1206,7	—	—
Aurum	Au.	2483,8	—	2500.
Palladium	Pl.	1418.	—	
Hydrargyrum	Hg.	2531,6	2505,1	2536,1
Argentum	Ag.	2688,17		
Cuprum	Cu.	806,45	800.	
Niccolum	Ni.	733,8		—
Cobaltum	Co.	732,61	—	—
Bismuthum	Bi.	1774.		
Plumbum	Pb.	2597,4	—	2620,2
Stannum	Sn.	1470,59	—	
Ferrum	Fe.	693,64		
Zincum	Zn.	806,45		
Manganium	Mn.	711,57		
Uranium	U.	**) 3141,4		

*) In meiner zuerst ausgegebenen Tabelle hätte ich den Sauerstoffgehalt der Kieselerde berechnet zu 48 p. c. nach meinem directen Versuch mit Kieseleisen. Hier habe ich ihn berechnet nach den in der vorhergehenden Abhandlung angegebenen Datis, mit der Annahme daſs sie 3 Vol. Sauerstoff hält, welches aus der Zusammensetzung der meisten Silicate zu folgen scheint.

**) Seit der Ausarbeitung meiner ersten Tabelle ist Uranium vom Herrn Schönberg untersucht worden. (Siehe seine Diss.

Namen.	*Zeichen.*	*Gewicht.*	*Minimum.*	*Maximum.*
Cerium	Ce.	1148,8		
Yttrium	Y.	881,66		
Beryllium	Be.	*) 683,3	663,3	
Aluminium	Al.	343.		228.
Magnesium	Ms.	315,46	30,163	321,95
Calcium	Ca.	510,2		
Strontium	Sr.	1418,14		
Barytium	Ba.	1709,1		
Natrium	Na.	579,32		
Kalium	K.	978,0		

de conjunctione chemica ejusque rationibus. Upsala d. 16. Oct. 1813. p. 18—24) Da ich Gelegenheit hatte, mich zu überzeugen von der Genauigkeit, womit Hrn. *Schönbergs* Versuch angestellt ist, so sehe ich ihn als ganz zuverläſsig an. Er fand daſs 100 Theile salzsaures Uranoxydul bestehen aus

Säure	16,77	180,0
Oxydul	93.03	489,3

daraus folgt, daſs dieses Oxydul besteht aus

Uran . .	94	100,000
Sauerstoff	6	6,373

Weiter fand er, daſs 100 Theil gelbes Oxyd im Glühen verloren 2,7 bis 2,9 Proc. an Gewicht, und Oxydul blieb; daraus folgt: daſs das Metall darin genau ein und einhalb mal so viel Sauerstoff enthält, als in dem Oxydul; und daſs es besteht aus

Uran . .	91,2	100,00
Sauerstoff	8,73	9,56

und daſs es also 3 Volumtheile Sauerstoff enthält.

*) Der Sauerstoffgehalt der Beryllerde ist in der 5ten Beilage bestimmt.

2.

Tabelle über die Sauerstoffantheile in den bisher bekannten Oxyden; das Radical als einen Antheil genommen.

Tab. II.

Acidum Sulphuricum,	3	Acidum Stibicum	6
— — Sulphurosum	2	— — Stibiosum	4
— — Phosphoricum	2	Oxydum Stibicum	3
— — Muriaticum	2	Oxydum Telluricum	2
Superoxyd. Muriatosum (oxydirt salzsaures Gas)	5	Silicia	3
		Oxydum Rhodicum	3
Superoxyd. Muriaticum (Davy's Euchlorine)	4	— — Rhodeum	2
		— — Rhodosum	1
Acidum Oxymuriatic.	8	— — Platinicum	2
— — Nitricum	6	— — Platinosum	1
— — Nitrosum	4	— — Auricum	3
Oxydum Nitricum (Salpetergas)	3	— — Aureum (Oxyd im Goldpurpur)	2
— — Nitrosum	2	— — Aurosum	1
Suboxidum Nitricum (oxydirses Stickgas)	1	— — Palladicum	2
		— — Argenticum	2
		— — Hydrargyric.	2
Acidum Fluoricum	2	— — Hydrargyrosum	1
— — Boracicum	2		
Acidum Carbonicum	2	— — Cupricum	2
Suboxyd. Carbonicum	1	— — Cuprosum	1
Aqua	½	Superoxyd. Niccolicum	3
Acidum Arsenicum	6	Oxydum Niccolicum	2
— — Arsenicosum	4	Superoxyd. Cobalticum	3
Oxydum Arsenicum	3	Oxydum Cobalticum	2
Acidum Molybdicum	3	— — Bismuthicum	2
— — Molybdosum	2	Superoxyd. Plumbicum	4
Oxydum Molybdicum	1	Superoxyd. Plumbosum	3
Acidum chromicum	6	Oxydum Plumbicum	2
Oxydum chromicum (braun Chromoxyd)	4	— — Stannicum	4
		— — stanneum	3
Oxydum chromosum (grün)	3	— — stannosum	2
		— — Ferricum	3
Acidum Wolframicum	6	— — Ferrosum	2
Oxydum Wolframicum	4	— — zincicum	2

Superoxyd. Manganicum	4	Beryllia	3
Oxydum Manganicum	3	Alumina	3
— — Manganosum	2	Magnesia	2
Suboxyd. Manganicum	1	Calcaria	2
Oxydum Uranicum	3	Strontia	2
— — Uranosum	2	Baryta	2
— — Cericum	3	Superoxyd. Natricum	5
— — Cerosum	2	Natrum	2
Yttria	2	Superoxydum kalicum	6
		Kali	2

Mit Hülfe dieser und der ersten Tabelle kann man nach Procenten die Zusammensetzung eines jeden dieser Oxyde berechnen. Stellen wir uns vor, wir sollten des Goldoxyds (oxydum auricum) Zusammensetzung ausrechnen. Nun finden wir aus der ersten Tabelle, dafs ein Verhältnifstheil Gold wiegt 2485,8; und einer des Sauerstoffes 100; und aus der zweiten Tabelle, dafs das Goldoxyd 3 Verhältnifstheile Sauerstoff in sich hält, so dafs Goldoxyd besteht aus 2483,8 Th. Gold + 300 Th. Sauerstoff, folglich mufs ein Verhältnifstheil Goldoxyd wiegen 2783,8. Aber 2783,8 : 300 = 100 : 10,78; folglich hält Goldoxyd 10,78 p. c. Sauerstoff. Oder wenn wir sagen 2483,8 : 300 = 100 : 12,077, so finden wir dafs 100 Theile Gold, 12,077 Theile Sauerstoff aufnehmen.

Auf diese Weise findet der Leser in diesen Tabellen Data zu Berechnungen bei allen bis jetzt bekannten Mineralkörpern; aufser den Verbindungen des Tantals, Zirkons, Osmiums, Iridiums, und ich kann hinzusetzen Titans, dessen Volum ich zu berechnen suchte nach einem gewifs wenig zuverlässigen Versuch mit salzsaurem Titanoxyd, angestellt von Richter. (Siehe dessen neue Gegenstände X. 121 folg.)

3.

Ueber die chemischen Zeichen.

In der vorhergehenden Abhandlung habe ich 2 Arten Formeln angeführt, von welchen ich die einen die chemischen und die andern die mineralogischen nannte; welche letztere ich bereits hinreichend beschrieben habe. Ich will hier einige Worte über die ersten reden.

Um ohne Wortumschweif ausdrücken zu können, wie ein Körper zusammengesetzt ist in Beziehung auf die chemischen Proportionen, bediene ich mich (gewisser) Formeln, in welchen jeder einzelne Körper bezeichnet ist mit dem Buchstaben, welcher neben ihm in der ersten Tafel steht.

Die Regel für die Formirung dieser Zeichen ist folgende: man wählt den Anfangsbuchstaben vom lateinischen Namen des Körpers; wenn aber mehrerer Körper Namen mit dem nämlichen Buchstaben anfingen, und einer dieser Körper gehört zur Classe der Metalloide, so bedient man sich des Buchstabens ohne einen Zusatz für diesen. Für die Metalle setzt man den nächsten Buchstaben bei, oder wenn er gemeinschaftlich seyn sollte, so setzt man dafür den ersten Consonanten zu, der beiden Namen nicht gemeinschaftlich ist, z. B. *C* = Kohle; *Cu* Kupfer; *Co* Cobalt; *S* = Sulphuricum; *Sb* = Stibium; *Sn* = Stannum u. s. w.

Eine Ziffer zur Linken des Zeichens bedeutet, wie viele Verhältnißtheile des Körpers man ausdrücken will, z. B. *S* + 3 *O*, Schwefelsäure; *Fe* + 4 *S*, gemeiner Schwefelkies. Wenn man einen zusammengesetzten Körper als einen Verhältnißtheil bezeichnen

will, so setzt man die Ziffer, welche anzeigt wie viel Verhältnifstheile er vom andern Element enthält, gleich einem algebraischen Exponenten, etwas höher über sein Zeichen: wie z. B. in $SO^3 + Cu\,O$ = schwefelsaures Kupferoxydul. Eine Ziffer zur linken der zusammengesetzten Partikel multiplicirt sie ganz: d. h. multiplicirt alle Körper in demselben Pluszeichen: z. B. in $2\,SO^3 + Cu\,O$ = schwefelsaures Kupferoxyd, giebt die Zahl 2 zu erkennen, dafs die Säure in dem Salze nicht allein zwei Antheile Schwefel enthält, sondern auch (2×3) sechs Antheile Sauerstoff u. s. w.

Zum Ausdruck mannichfaltig zusammengesetzter Körper pafst es besser, das Zeichen des Oxygens O auszuschliefsen und mit *Punkten* über dem Radical anzudeuten, dafs es oxydirt sey, und wie viel Volumina Sauerstoff es enthält. Davon machen gleichwohl die Oxyde Ausnahmen, welche zwei Volumina Radical mit 1 Volum Sauerstoff enthalten, z. B. Wasser; da mufs man das Sauerstoffzeichen hinzusetzen. So z. B. könnten wir für $2\,S\,O^3 + Cu\,O^2$, setzen $\dddot{S}^2\,\ddot{Cu}$; dadurch werden die Formeln kürzer, welches besonders bei Doppelsalzen vortheilhaft ist. Des Alauns Zusammensetzung könnte man auf folgende Weise ausdrücken:

$$\ddot{K}\,\dddot{S}^2 + 3\,\dddot{Al}\,\dddot{S}^3 + 24\,H^2\,O$$

wodurch man nun einsieht, dafs das Salz in seinem krystallisirten Zustand nicht weniger denn 68 Particuln Sauerstoff auf eine Particul Kalium enthält u. s. w.

Doch kann ich bis jetzt nicht anrathen mit diesen Formeln die mineralogischen zu ersetzen, weil

unsere Kenntnifs von der Sauerstofftheilchen Anzahl in mehrern Oxyden noch nicht als sicher angesehen werden kann; und es demnach bei den mineralogischen Formeln ein großer Vortheil ist, daſs man sie gleich gut brauchen kann, auch ohne diesen Umstand.

4.

Oxydum ferroso-ferricum.

In dem Versuch durch Anwendung *) u. s. w. habe ich des Lesers Aufmerksamkeit auf die ungleichen Oxydationszustände des Eisens im Mineralreiche zu lenken gesucht: und ich habe bei den refractorischen Eisenerzen erwähnt, daſs sie nach meinem Versuch aus Oxydum ferroso-ferricum bestehen. Ich will diesen Versuch hier anführen, samt einigen Anmerkungen, welche für die Mineralanalysis nützlich seyn können.

Proust bemerkte zuerst, daſs die Eisenerze, welche man gewöhnlich für Oxydule ansieht, eine nicht unbedeutende Portion Eisenoxyd enthalten; auch wies er nach, daſs gewöhnliches Berlinerblau beides Oxydul und Oxyd in der Gestalt zweier unterschiedener Basen enthalte. Da *Proust* in Beziehung auf Eisenerze sich nur im Vorbeigehen äuſserte, so wurde seine Idee entweder nicht beachtet, oder nicht angenommen; um so mehr als man damals keine Veranlassung hatte, eine chemische Verbindung zwischen zweien verschiedenen Oxydationsgraden eines und desselben Radicals zu vermuthen.

Aus einem Phänomen, welches bei meinen ersten Versuchen über die chemischen Proportionen sich

*) S. dieses Journal Bd. XII. S. 29 Spec. 2.

zeigte, besonders bei meinen Arbeiten mit Eisen schloſs ich: daſs solche Verbindungen zuweilen Statt haben; und ich äuſserte die Vermuthung, daſs, da der mit kaustischem Kali aus den Eisenoxydulsalzen erhaltene weiſse Niederschlag an der Luft blau wird, dieses blaue Oxyd eine Verbindung von Oxyd und Oxydul enthalten müsse; auch daſs eine zunehmende Menge von Oxyd die Ursache der grünen Farbe sey, welche der Niederschlag annimmt, ehe er völlig gelb wird an der Luft.

Einige Zeit nachher machte Gay-Lussac (in den Annales de Chemie Nov. 1811) bekannt, daſs er einen neuen Oxydationsgrad beim Eisen entdeckt habe, welchen man nach seiner Angabe erhalten soll, wenn man Wasserdampf über glühendes Eisen leitet, oder wenn Eisen in offenem Feuer geglüht wird. Es soll nach Gay-Lussac's Analyse enthalten 27,41 p. c. Sauerstoff; oder 37,8 Theile Sauerstoff auf 100 Theile Eisen. Er fügt hinzu, daſs dieses Oxyd die Eigenschaft hat, eigene Salze zu geben, und daſs man sie in den schwedischen Eisenerzen von der Natur hervorgebracht findet.

Daſs ein solcher Oxydationsgrad nicht existiren kann, sagt uns schon die Lehre von den chemischen Proportionen (welche damals noch den Herrn Gay-Lussac nicht unter ihre Proselyten rechnete, ob wir ihm gleich eine der wichtigsten auf diese Lehre sich beziehenden Entdeckungen zu danken haben). Auch hab' ich bereits an einer andern Stelle nachgewiesen, daſs, was Gay-Lussac für ein Salz dieses neuen Oxyds ansieht, nichts anders ist, als ein Doppelsalz von Oxyd und Oxydul, wie das Berlinerblau, und daſs man das Oxyd für sich daraus abscheiden kann

durch alle andre Basen, welche eine stärkere Verwandtschaft zur Säure haben als das Oxyd, aber eine schwächere als das Oxydul.

Daſs Herr Gay-Lussac sich täuschte in seiner Vermuthung, daſs das Oxyd, welches sich bildet, wenn Eisen in Glühehitze auf Kosten des Wasserdampfes ohne Zutritt der atmospharischen Luft sich oxydirt, dieſs neue Oxyd sey, findet man aus Bucholz vortrefflichem Versuch. (Journ. für Phys. Ch. u. Mineral. herausgeg. von Gehlen Bd. III. S. 710); in welchem 100 Theile des auf diese Art hervorgebrachten Oxyds, mit Salpetersäure überoxydirt, in 3 verschiedenen Versuchen 110 Th. rothes Oxyd geben; welches ausweiset, daſs es absolut oxydfreies Oxydul gewesen seyn muſste. Mein Versuch stimmte vollkommen mit dem von Bucholz zusammen und ich habe überdieſs gefunden, daſs wenn man Eisenoxyd in eine Glasröhre legt und es glüht, dabei nachher einen Strom Wasserstoffgas durchleitet, das Eisenoxyd sich reducirt, nicht zu Gay-Lussac's vermutheten Oxyd, sondern zuerst zu Oxydul und dann, wenn der Versuch langer fortgesetzt wird, zu Metall, welches man auf diese Weise in absolut reinem Zustand erhalten kann, wie auch in seiner feinsten mechanischen Zertheilung.

Jetzt bleibt die wichtige Frage übrig: da unsere sowohl attractorischen als retractorischen Eisenerze deutlich beide enthalten Oxydul und Oxyd; in welchem Zustand findet sich das letztere darin; und bis zu welcher Menge?

1) Ein reines retractorisches Eisenerz (von Sloghergsköl und Norra in Grängesfeld) wurde wohl pul-

verisirt, und das erdige abgeschlemmt. Das schwerere Eisenerzpulver wurde weiter in einer Porphyrschale zu feinem Pulver gerieben; sodann mit Wasser gemischt, auch das Eisenpulver ausgezogen im Wasser mit einer Magnetstange; das was aufgezogen war wurde wiederum in reines Wasser gebracht, darin umgeschwankt, um die möglicher Weise anhängende Bergart wegzuschlemmen; welches wiederholt wurde in neuem Wasser, bis es davon nicht mehr trüb wurde. Dieſs auf solche Weise gesammelte Eisenerz wurde getrocknet und erhitzt, bis zur Abscheidung aller Feuchtigkeit. Da die Eisenerze dieser Art öfters phosphorsaures Eisenoxyd enthalten: so wurde eine Portion Eisenerz mit verdünnter Salpetersäure digerirt, sodann bis zur Trockenheit evaporirt; es gab nur wenig Eisenoxyd, ohne Zeichen von phosphorsaurem Eisenoxyd.

5 Grammen von diesem Eisenerz, getrocknet bei der Hitze des schmelzenden Zinns, wurden aufgelöst in concentrirter Salzsäure, hierauf mit Salpetersäure vermischt und eine Stunde gekocht: es entstand im Anfang ein wenig nitröses Gas mit Brausen. Die Auflösung wurde geseiht, und lieſs auf dem Filtrum ein graues Pulver, welches nach dem Glühen wog 0,121 Grammen; es war ein der Constitution des Eisenerzes fremder Stoff.

Die durchgeseihte Auflösung wurde mit kaustischem Ammoniak in zureichendem Ueberschuſs gefällt, und damit digerirt: das Oxyd wurde aufs Filtrum gebracht, wohl gewaschen, getrocknet, geglüht, und wog nun 5,06 Grammen. Nicht das Mindeste wurde vom Magnet gezogen.

Die mit Ammoniak gefällte Flüssigkeit, mit caustischem Kali im Ueberschusse gekocht, gab keinen Niederschlag. Das Eisenoxyd, gehörig untersucht, fand sich vollkommen manganfrei.

Wenn wir von den 5 angewandten Grammen Eisenerz abziehen 0,121 Gr. fremden Stoff, so bleiben 4,879 Gr. für das reine Eisenerz übrig, welches demnach 0,181 Gr. Sauerstoff aufnahm, um 5,061 Eisenoxyd zu bilden. Diese 5,061 Gr. Eisenoxyd enthalten 3,506 Gr. metallisches Eisen. Durch eine leichte Berechnung findet man demnach, dafs in dem untersuchten Erz sich finden

Eisen . .	71,86	100,00	693,64
Sauerstoff	28,14	39,16	271,63

Nun ist aber diese Zahl in keiner Art als Multiplum aufzufassen von den Sauerstoffmengen, welche das Eisen in seinen übrigen Oxydationsgraden aufnimmt; denn wenn man sich auch vorstellen wollte, dafs das Eisenoxydul enthalte 4 Antheile und das Oxyd 6 Antheile Sauerstoff, so dafs dieser Zwischengrad 5 Antheile davon enthalten sollte (welches aufserdem ein für alle Körper bis jetzt unbekanntes Multiplum ist) so müfsten 100 Theile Eisen darin vereint seyn mit 35,75 Th. Sauerstoff, aber nicht mit 39,16 Theil. Dieses Eisenerz mufs demnach seyn eine Verbindung beider Oxyde.

Das einzige Verhältnifs, in welchem diese beiden Oxyde verbunden gedacht werden können, ist diefs: dafs das Oxyd 3mal so viel Sauerstoff und doppelt so viel Eisen enthält, als das Oxydul. In dieser Vereinigung ist die Zusammensetzung

Eisen . .	71,8	100
Sauerstoff	28,2	39,29

welches demnach so nahe übereinstimmt mit dem gefundenen Verhältnifs, als man in irgend einem Experiment erwarten kann. Dieses Eisenerz besteht also aus fast genau 69 Theilen rothen Oxyds und 31 Th. Oxyduls.

2) Magnetisch Eisenerz (von Mohrgruben bei Riddarhytta) wurde auf gleiche Weise und mit gleicher Vorsicht untersucht, wie im Vorhergehenden angeführt ist.

5 Grammen dieses Erzes liefsen zurück 0,119 Gr. Bergart und 5,069 Gr. geglühtes Oxyd, auf welches der Magnet nicht im geringsten wirkte: nach der vorher angeführten Berechnung hält es 39,2 Theile Sauerstoff auf 100 Th. Eisen; woraus demnach folgt dafs dieser Magnet ganz dieselbe Verbindung von Oxyd und Oxydul war, wie das vorhergehende Erz.

Man darf sich gleichwohl nicht vorstellen, dafs diese zwei Oxyde allezeit im Mineralreich in derselben Proportion vereinigt vorkommen, besonders wenn sie in Salzform getroffen werden, d. i. als Arseniksalze, Phosphorsalze, Kieselsalze u. s. w. denn wir haben Beispiele, dafs sie in den Salzen in veränderlichen Proportionen existiren können: z. E. in prussias ferroso-ferricus (Berlinerblau) auch in Subprussias ferroso-ferricus (basisch blausaures Eisen) in welchen des Eisenoxyds Verhalten zum Oxydul nicht dasselbe ist. Man kann daher keineswegs das oxydum ferroso-ferricum als eine einzige Basis auffassen, man mufs vielmehr jederzeit die Quantität des Oxyduls zu bestimmen suchen; um so mehr da es sich bisweilen finden kann, dafs das letztere des Minerals Einheit oder Grundparticul ausmacht, wel-

che man vergebens unter den übrigen Bestandtheilen sucht.

Leider ist diese Bestimmung so schwer, daſs man sie für jetzt als ganz unmöglich ansehen kann; vielleicht laſst sie sich nicht eher bewerkstelligen als die Analysen zu solchem Grad von Vollkommenheit gebracht sind, daſs was directe Versuche nicht vollkommen darlegen können, doch ziemlich zuverläſsig durch Rechnung sich bestimmen läſst.

Während des Fortgangs meiner Versuche über die chemischen Proportionen glaubte ich zu finden, daſs ein groſser Theil der Oxyde von demselben Radical, welche in Oxygengehalt sich zu einander verhalten wie 1 : 1½ (2 : 3) die Eigenschaft haben, sich zu vereinigen; da ich hingegen kein Beispiel von Verbindungen zwischen Oxyden weis, deren Oxygengehalt ist = 1 : 2. So z. B. geht Salpetersäure eine Verbindung mit salpetriger Säure ein, Kobalt-superoxyd mit Kobaltoxyd (Proust's und Thenards grünes Kobaltoxyd) Uranoxyd mit Uranoxydul u. s. w. Und allem Ansehen nach ist das rothe Manganoxyd, welches mehreren Mineralien die Amethystfarbe giebt, eine derlei Verbindung des Oxyds und Oxyduls, ein oxydum manganoso-manganicum.

Dieſs ist klar, daſs es für die Mineralogie höchst wichtig ist, alle dergleichen Fälle zur vollen Entwickelung zu bringen.

5.

Analyse der Beryllerde.

Reine Beryllerde wurde aufgelöst in Schwefelsäure im Ueberschuſs. Das Salz wurde abgedunstet,

bis die Säure zu verflüchtigen begann, worauf es wohl von der anhängenden Säure mit Alkohol abgewaschen wurde. Die auf solche Weise erhaltene schwefelsaure Beryllerde, im Wasser aufgelöst, wurde zuerst mit kohlensaurem Ammoniak gefällt, und damit digerirt, so lange bis Ammoniak sich verflüchtigte. Die Auflösung wurde geseiht, die Erde wohl abgewaschen und geglüht. Sie wog 0,553. Die durchgegangne Flüssigkeit und Waschwasser wurden gefällt mit salzsaurem Baryt. Es gab genau 5 Gr. geglühten schwefelsauren Baryt, entsprechend 1,72 Schwefelsäure. Das Salz bestand also aus

Schwefelsäure	75,67	100,00
Beryllerde .	24,33	32,15

Da mehrere Umstände mich veranlaſsten, es als ein saures Salz anzusehen, vermischte ich eine concentrirte Auflösung davon mit kohlensaurer (auch ammoniakfreier) Beryllerde, und digerirte sie zusammen; dabei erhielt ich eine breiige gummiähnliche Auflösung, und das kohlensaure Salz wurde zersetzt, eine unlösliche, zähe, in der Siedhitze des Wassers weiche, bei niederer Temperatur harte, durchscheinende und spröde Masse bildend, welche ihrem Aussehn nach einem Gummi glich und, da ich versuchte sie aufzulösen, in ein lösliches und unlösliches Salz zerfiel.

Die gummiähnliche Flüssigkeit wurde in 2 Theile getheilt. α) der eine wurde mit reinem Wasser vermischt so lange noch eine Fällung entstand, hierauf wurde die Auflösung geseiht, das Durchgegangene zersetzt zuerst mit kohlensaurem Ammoniak und dann mit salzsaurem Baryt. Es gab 1,001 Gr. ge-

glühte Beryllerde, 4,549 geglühten schwefelsauren Baryt, welcher 1,56 Gr. Schwefelsäure entspricht. Diefs Salz bestand also aus

Schwefelsäure	60,926	100,
Beryllerde . .	39,074	64,1

oder die Säure war darin mit doppelt so viel Basis, als in dem vorhergehenden vereinigt.

β) Der mit Wasser nicht vermischte Theil des Salzes wurde auf der Spirituslampe bis zur Trockenheit abgeraucht, wobei er sich ganz verhielt wie Alaun oder schwefelsaure Thonerde, wenn man sie ihres Krystallwassers beraubt, und liefs eine schwammige, aufgeschwollene, glänzende Masse zurück. Als diese über der Flamme der Spirituslampe kein Wasser mehr von sich gab, wurde sie im Platinatiegel im Windofen gebrannt, bis sie durch neues Brennen nichts mehr an Gewicht verlor. 2,5 Gr. dieses Salzes liefs zurück 1,24 Gran Erde; das Salz bestand also aus

Schwefelsäure	50,4	100
Beryllerde . .	49,6	98,4

oder die Säure sättigte darin 3mal so viel Basis, als in dem zuerst analysirten.

Da kein basisch schwefelsaures Salz existiren kann, in welchem die Säure doppelt so viel Basis sättigt, als in dem neutralen Salz mit derselben Basis, so ist klar, dafs das erste dieser Salze ein saures, das zweite neutrales, und das dritte basisches ist; doch auf diese Art, dafs die Säure darin zweimal der Basis Sauerstoff enthält, welches das erste Exempel ist, das man bis jetzt von einem solchen Salz gefunden hat und voraussetzt, *entweder* dafs

die Schwefelsäure, wie die Salpeter- Arsenik- und Chromsäure 6 Volum Sauerstoff enthält, anstatt 3, wie wir bis jetzt annehmen: *oder* dafs die Beryllerde 3 Volum Sauerstoff enthalt, welches letztere auch aus andern Umständen wahrscheinlich ist.

Das basische Salz, das niederfällt wenn das zuletzt genannte mit Wasser zersetzt wird, giebt beim Brennen 53,2 p. c. Erde, und giebt zuerst Wasser, dann Schwefelsäure von sich. Durch einen Zufall stieg die Hitze zu hoch bei meinem analytischen Versuch, dafs die Säure mit dem Wasser fortging. Seitdem habe ich keine Gelegenheit gehabt, eine neue Quantität dieses basischen Salzes zu bereiten. Doch die übergebliebene Erde stimmt in der Quantität mit dem überein, was seyn mufs, wenn diefs Salz den gewöhnlichen basischen Schwefelsalzen ähnlich ist, in welchen die Säure, die Basis und das Krystallwasser gleiche Quantität Sauerstoff enthält.

Ein solches Salz besteht aus

Beryllerde . .	53,14
Schwefelsäure	28,11
Wasser . .	18,75

Da nun 100 Thl. Schwefelsäure 64,1 Thl. Beryllerde neutralisiren, so müssen diese 19,96 Theile Oxygen enthalten, und die Erde ist demnach zusammengesetzt seyn aus

Beryllium	68,861	100
Sauerstoff	31,136	45,22

Doch damit diese Angabe nicht allein auf der Analyse der schwefelsauren Salze beruhe, löste ich Beryllerde in Salzsäure auf. Es entstand bei Ueberschufs von Säure ein krystallirendes Salz; aber da

die Säure verjagt war, so daſs das basische Salz sich zu bilden begann, entstand nur eine gummiähnliche Masse. Diese wurde in Wasser aufgelöst, geseiht vom basischen Salz, und zuerst gefällt mit kohlensaurem Ammoniak und dann mit salpetersaurem Silberoxyd. Ich erhielt 0,626 Gran Beryllerde samt 5,592 Gr salzsaurem Silberoxyd, welches 0,6465 Salzsäure entspricht. Das Salz bestand demnach aus

Salzsäure	50,865	100
Beryllerde	49,135	96,6

Aber wenn 96,6 Beryllerde enthalten 29,454 Sauerstoffe, so enthalten 100 Th. der Erde 30,5 Th. Sauerstoff, welches demnach der vorhergehenden Angabe ganz nahe kommt.

Was die Anzahl der Volumtheile des Sauerstoffs betrifft, so scheint die Beryllerde 3 zu enthalten. Ich gründe diese Vermuthung darauf, daſs beide, Schwefelsäure und Thonerde, welche beide 3 Volum Sauerstoff zu enthalten scheinen, sich mit der Beryllerde in solchem Verhältniſs verbinden, daſs sie zweimal den Sauerstoff der letztern enthalten: welches nicht der Fall seyn könnte, wenn jene 2 oder 4 Vol. Sauerstoff enthielte. Ein Volumen Beryllium wiegt demnach im Maximum 681,3 (nach dem Versuch mit dem salzsauren Salz) oder im Minimum 663,63 (nach der Analyse des schwefelsauren Salzes). Es ist nicht so leicht auszumachen, welche von diesen Zahlen die genaueste ist.

Versuch eines rein chemischen Mineralsystems

von
J. J. BERZELIUS.

(Aus dem Schwedischen übersetzt von *W. Pfaff.*)

I.

Beantwortung einiger Einwürfe gegen die Anwendung der elektrochemischen Theorie, und der Lehre von bestimmten Proportionen, als Grundlage des Mineralsystems.

In einer besondern kurzen Abhandlung, betitelt: *Versuch durch Anwendung der elektrochemischen Theorie und der Lehre von den chemischen Proportionen ein rein wissenschaftliches System der Mineralogie zu begründen*, habe ich zwei, nach meinem Bedünken für die Theorie der Mineralogie wesentliche Punkte darzulegen gesucht: 1) daſs die Mineralien betrachtet werden müssen, als chemische Verbindungen zwischen Körpern von entgegengesetzten elektrochemischen Eigenschaften; und daſs demnach in jedem Mineral, welches aus oxydirten Körpern besteht, wenigstens eines der darin enthaltenen Oxyde betrachtet werden müsse als Säure im Verhältnisse gegen die übrigen, welche die Stelle der Basen ersetzen. Daraus folgt, daſs die ganze

Klasse von Fossilien, welche blos aus Erdarten und Alkalien besteht, angesehen werden muſs als kieselsaure Verbindungen, und daſs in den metallhaltigen oxydirten Fossilien, da wo keine eigentliche Säure oder Kieselerde vorhanden, eins von den Metallen die Stelle der Säure vertreten muſs. 2) Daſs dieselben chemischen Gesetze, welche die Elemente bei den Versuchen in unsern Laboratorien befolgen, wirken oder gewirkt haben bei der Vereinigung derselben im Innern der Erde; und daſs diese Gesetze, besonders der Theil derselben, welcher sich auf die bestimmten Verbindungsverhältnisse der Elemente bezieht, durch gar mannigfache bereits öffentlich bekannte analytische Versuche über die Producte des Mineralreichs, ausser allem Zweifel gesetzt werden können.

Diese kleine Abhandlung wurde in ein und andre fremde Sprachen übersetzt, und einige Mineralogen haben sich über den Gegenstand geäusert, Zweifel vorlegend, sowohl gegen Anwendbarkeit der Principien, als gegen deren Richtigkeit.

Ehe ich nach dem rein wissenschaftlichen System die Fossilien in einer systematischen Ordnung aufzustellen suche, halte ich mich für verpflichtet, den Einwürfen, welche man machte, zu begegnen, und die Gründe für diese Aufstellung auf solche Weise darzulegen, daſs man sie verstehen kann, wie ich sie auffaſste.

Die Einwürfe, welche ich hier hauptsächlich zu berücksichtigen gedenke, sind angeführt in den Gött. gel. Anz. 9. Jul. 1814. S. 1089, und haben zum Verfasser einen Mann, welchen unsere Zeit für einen ihrer gröſsten Mineralogen erkennet.

Ich werde mit folgendem beginnen: „Die Ansicht des Chemikers und die des eigentlichen Mineralogen von der unorganisirten Natur, können und müssen verschieden seyn, ohne dafs sich darum behaupten läfst, die des ersteren sey allein eine wissenschaftliche. Den Chemiker interessiren die unorganisirten Naturkörper, so wie alle anderen Körper hauptsächlich nur in Hinsicht der Art und der Verhältnisse ihrer Mischung, und in Hinsicht der Erscheinungen, welche sich bei mit ihnen vorgehenden Veränderungen, zumal bei ihren Entmischungen zeigen; der eigentliche Mineralog als Naturhistoriker hingegen, berücksichtigt zwar auch jene Eigenschaften, aber nicht an sich, sondern in beständiger Beziehung auf die äufseren Beschaffenheiten, die er in den chemischen nachzuweisen sucht."

Diefs ist nicht das erstemal, dafs unsre Gewöhnung an Eintheilung der Wissenschaften, welche von Jugend auf wir als selbstständige und unabhängige zu betrachten gelernt haben, eine Beschränktheit in den Ansichten veranlafst hat, welche aufserdem niemals Statt gehabt hätte. Alles was vom menschlichen Verstand kann gefafst und positiv gewufst werden, macht eine einzige zusammenhängende Wissenschaft aus und es findet sich keine natürliche Grenze für die mehrerlei Wissenschaften, welche wir getrennt studiren; sondern wir studiren sie getrennt, weil so wenig hinreicht unser individuelles Maas zu füllen, und das Ganze unmöglich von Einem gefafst werden kann. Daher kommt es, dafs man sich vorstellen kann, die Ansicht des Chemikers und die des eigentlichen Mineralogen von demselben Gegenstand *könnten* nicht allein, sondern

müfsten verschieden seyn. Stellen wir uns für einen Augenblick vor, dafs das Kenntnifsmaas, welches gefodert wird um ein guter Chemist und ein eigentlicher Mineralog zu seyn, in einer Person vereinigt ist. Sollte wohl der den Chemisten vom Mineralogen trennen? Sollte dieser bei Betrachtung eines Gegenstandes, welcher gleicher Weise Kenntnisse aus der Chemie in ihrer engern Bedeutung, als aus der Mineralogie fordert, von ungleichen Standpunkten ausgehen; je nachdem er einmal sich ansieht als Chemist, das anderemal als Mineralog? Ich glaube es nicht. Es ist gänzlich falsch, dafs die Chemie sich einzig interessirt für die Phänomene, welche Mischungsveränderungen angehören, und dafs es blos die Mineralogie ist, welche die Zusammensetzungen im Zusammenhang mit den äufsern Merkmalen zu betrachten hat. Wenn die Chemie, indem sie die Zusammensetzung der Körper beschreibt und die Phaenomene, welche hervorgebracht werden durch deren wechselseitige Wirkungen, vergessen sollte, eben so richtig und mit gleicher Umsorge jedes Gegenstandes äufsere Charaktere auf solche Art zu beschreiben, dafs der Gegenstand so weit unsre Kenntnifs reicht, sich ganz und vollständig der Anschauung darstellt, von welcher Wissenschaft sollte sie denn das entlehnen, was zu des Gegenstandes vollständiger Beschreibung gehört? Wenn die Chemie, indem sie die Sammlung unserer Kenntnisse z. B. über den Schwefel, darlegt, alles hinwegliefse, was auf seine äussern Charaktere sich bezieht, seine Farbe, Geschmack, Geruch, Härte, Grad der Durchsichtigkeit, Krystallfigur, eigenthümliches Gewicht, was würde wohl daraus folgen? Aber wie auf der einen Seite

die Beschreibung der äufsern und physischen Charaktere des Schwefels eben so wesentlich zu der chemischen Kenntnifs des Schwefels gehört, als die Kenntnifs der Phänomene, welche des Schwefels Verwandtschaften zu andern Körpern hervorbringen, worin unterscheidet sich dann die Weise der Chemie den Schwefel zu betrachten von der der Mineralogie? Einzig darin, dafs die erstere sich weitläuftig aufhält mit der Beschreibung von des Schwefels sogenannten chemischen Charakteren; und darin, dafs da die Chemie sich mit allen Körpern befafst, sich die Mineralogie einzig auf diejenige einschränkt, so unseres Erdkörpers unorganische, oder nicht lebende Masse ausmachen. Da nun eine richtige Darstellung von den äufsern Charakteren und Zusammensetzungen der Körper gleicherweise der Chemie wie der Mineralogie angehört, was für einen Grund kann man nun für die Meinung finden, dafs des Chemikers und des eigentlichen Mineralogen Ansichten nicht nur können verschieden seyn, sondern müssen.

„Dafs eine *naturhistorische* Ansicht" heifst es weiter, „der unorganisirten Natur möglich ist, und dafs sie auch selbstständig und wissenschaftlich seyn kann, eben so gut wie eine naturhistorische Ansicht der unorganisirten Natur, wie möchte man dieses bezweifeln wollen, wenn man mit den Fortschritten bekannt ist, welche die Erforschung des Aeusseren der Mineralkörper in neueren Zeiten gemacht hat; wenn man weifs, dafs ein grofser Theil der äufseren Formen, einer mathematischen Bestimmung unterworfen werden kann; dafs in ihnen nicht minder merkwürdige und feste Naturgesetze sich offen-

baren, wie in den bestimmten Proportionen der Mischungen; wenn man sich überzeugt hat, dafs sich schon jetzt bei einem grofsen Theile der Mineralkörper die äufsere Bildung in den Bestandtheilen nachweisen läfst, und dafs man hoffen darf, in der Ausmittelung dieses Verhältnisses, gerade durch die Lehre von den bestimmten Proportionen der Mischungen, die gröfsten Fortschritte zu machen. Dafs aber eine naturhistorische Ansicht der unorganisirten Naturkörper auch für den philosophischen, das Ganze der Natur überschauenden Forscher im höchsten Grade wichtig, und dafs sie keines Weges, wie Herr *Berzelius* anzunehmen scheint, nur für Sammler geeignet ist, davon wird man sich lebendig überzeugen müssen, sobald man den Einflufs verfolgt, den das naturhistorische Studium der Mineralkörper auf die Geologie äufsert, wodurch es in einen innigen und nothwendigen Zusammenhang gebracht wird mit der Erforschung der allgemeinen Verhältnisse aller natürlichen Dinge, die doch unstreitig die höchste Stufe ist, auf welche sich das Studium der Natur erheben kann."

Diese Aeufserung scheint die Meinung zu erkennen zu geben, dafs die Mineralogie, nach einem rein chemischen Princip geordnet, nicht Naturhistorie seyn, sondern dann allein so angesehen werden könne, wenn man bei der Anordnung und Aufstellung der Gegenstände analoge Principien mit denjenigen befolgt, auf welchen die systematische Aufstellung in der organischen Natur beruht.

Lafst uns nun untersuchen, in wie weit das Princip für die Aufstellung der organischen Natur wohl *könne* angewandt werden in der unorganischen.

In der organischen Naturgeschichte beruht die ganze Classification *einzig und allein* auf äufsern Charakteren, und unter diesen beinahe ausschliefsend auf *der Form*, ohne die mindeste Berücksichtigung der innern Zusammensetzung; bei welchen es oft unmöglich wäre die Abänderungen zu erforschen, und aus welchen, für jetzt, nichts geschlossen werden könnte. Die Gegenstände für die organische Naturgeschichte sind künstlich zusammengesetzte Maschinen, beruhend auf einer in ihrem Innern niedergelegten Kraft, welche nur für eine gewisse Zeit wirkt, wobei die Maschine allmälig sich selbst abnützt, und endlich zerstört wird. Die Naturgeschichte sammlet deren äufsere Charaktere, stellt die Gegenstände in Klassen zusammen, welche gewisse gemeinsame wesentliche äufsere Charaktere haben, wodurch alle zu einer Klasse gehörende eine allgemeine Geschlechtsgleichheit haben, und da man Klassen von ähnlichen wesentlichen Charakteren neben einander stellt, so entsteht der allmälige Uebergang von einer Form in die andere; so dafs, wie auch immer jedes getrennte Glied in der Kette dem nächst liegenden gleich seyn mag, sich doch bei weit getrennten Gliedern oft die gröfsten Ungleichheiten in den Formen finden.

Das Princip für die Aufstellung der organischen Natur ist demnach einzig die Form, und der allmälige Uebergang von der einen Form zur andern begründet diese Aufstellung. Ist diefs Princip anwendbar, und diese Aufstellung möglich in der unorganischen Natur? Lafst uns zurückgehen zu den ersten Principien für die Bildung dieser besondern Naturproducte, um so zu sagen unsre Untersuchung ab ovo zu beginnen.

Die organische Natur ist zusammengesetzt aus mehr denn 2 Elementen, gewöhnlich aus 3 oder 4 und bisweilen mehrern, welche beinahe in allen Verhältnissen sich vereinigen zu können scheinen; d. i. so, um gemäfs den Ansichten der Corpuscular-Theorie zu sprechen, dafs in der Vereinigung zwischen den Particuln oder Atomen der Grundstoffe kein Atom Einheit zu seyn braucht, sondern dafs sie nach allen Verhältnissen, innerhalb gewisser Gränzen eines Maximums und Minimums, sich vereinigen können; z. B. wenn die Elemente sind *A*, *B*, *C*, *D* so können sie vereinigt seyn in solchen Verhältnissen, dafs in folgender Formul $3\,A + 4\,B + 6\,C + 12\,D$, die Ziffern mit jeder andern beliebigen *) Ziffer vertauscht werden können; einzig dafs sie ein gewisses Maximum nicht übersteigen, das wir indefs noch nicht kennen. Durch diesen Umstand kann vermittelst dieser 4 Elemente eine beinahe unberechenbare Anzahl verschiedener Verbindungen hervorgebracht werden, und dadurch dafs man ein Atom fortnimmt oder zulegt zu irgend einem der Grundstoffe, entsteht eine neue Verbindung, welche aber nach ihrer Zusammensetzung, wie nach ihren darauf beruhenden Eigenschaften, der vorhergehenden ganz nahe kommt, und mit derselben eine vollkommene Aehnlichkeit hat. So sehen wir z. B. unter den Producten des Gewächsreichs das eine flüchtige Oel sich vom andern unterscheiden; fast alle haben eine gemeinsame Uebereinstimmung in den physischen und

*) Vielleicht indefs mit einigen Ausnahmen, welche wir künftighin besser einsehen werden, die aber hier ohne Einflufs sind auf die Anwendbarkeit des Beispiels.

chemischen Charakteren; so ist der Zucker von Saccharum officinarum ungleich dem aus Vitis vinifera, und diese beiden ungleich dem Zucker aus Stärke, aber alle drei sind Zucker. Dieses Umstandes wegen liegt das Princip für die systematische Aufstellung der organischen Natur in *dem* für die Zusammensetzung ihrer nähern Bestandtheile.

Man sieht aus diesen Anmerkungen, wie die Chemie, indem sie auf der einen Seite das Princip für die systematische Aufstellung der organischen Naturhistorie rechtfertigt, auf der andern Seite sich ganz spät in die organische Naturhistorie einmischt, und auch dann blos um aufzuklären, vielleicht aber niemals um zu dirigiren; weil in der organischen Natur etwas liegt, welches über die Grenze der Erweiterung gehen dürfte, wohin wir möglicher Weise einmal die Chemie bringen können.

Wenn wir uns die Erdmasse fertig vorstellen mit allen ihren Grundstoffen, aber ohne Bewegung und ohne organische Wesen, só wird eine fremde Einwirkung erfordert, um sie zu bewegen, und eine, wenn ich so sagen darf, weit unbegreiflichere fremde Einwirkung, um die sich allezeit reproducirende organische Natur hervorzubringen. In dem Umkreis der unorganischen Natur vereinigen sich die Elemente nicht nach dem Princip fur Zusammensetzung in der organischen. Gieb dem Chemiker die Grundstoffe, und seine Bemühungen werden sich fruchtlos verzehren in Versuchen dieselben auf die Weise der organischen Natur zusammen zu binden; die organische Natur scheidet sich demnach von der unorganischen eben darin, daſs wenn die Elemente gege-

ben sind, sie ein primum movens fordert, welches außer den Elementen liegt, und ohne welches niemals, durch der Elemente ursprüngliche Kräfte, organische Wesen, oder nur mit deren Producten gleichartige Verbindungen, gebildet werden.

Das Princip dagegen für die Zusammensetzung der unorganischen Natur ist gänzlich verschieden. Ihre nähern Bestandtheile sind zusammengesetzt nur aus zwei Elementen; und des Erdglobus unorganische Masse stellt nichts anders dar, als einige wenige elementare Körper außer dem Verbindungszustand, eine größere Zahl aus zwei Elementen zusammengesetzter d. h. binärer Körper, und eine ganz große Anzahl Verbindungen zwischen binären Körpern, mit einander vermischten. In der binären Verbindung muß das eine Element allezeit die Einheit seyn; das will sagen, daß wenn A und B Elemente sind, so können sie sich einzig in solchen Verhältnissen vereinigen, daß das eine A sich verbindet mit 1, 2, 3, 4 . . . B; bis zu einem gewissen Maximum, welches noch unbekannt ist, aber welches nicht 12 überschreiten möchte; aber keine Verbindungen finden sich zwischen 2 A und 3 B, oder 4 A mit 5 B, u. s. w. Daher kommts, daß wenn man ein Atom von B entweder zusetzt oder wegnimmt, so wird die Mischungsveränderung so bedeutend, daß meist alle Aehnlichkeit aufhört, und daß $A + 3\,B$ nicht mehr einige äußere Analogie mit $A + 2\,B$ hat. Weiter, wenn die binären Körper wechselseitig sich mit einander verbinden, so gilt dasselbe Gesetz, daß einer davon allzeit die Einheit seyn muß; und daraus folgt hinwiederum, wegen der großen Verschiedenheit in den Proportionen der Zusammensetzungen,

ſs die Verbindung $AB + CB$ meist nicht im ge-
ıgsten äuſsere Aehnlichkeit mit $AB + 2\,CB$ hat.

Die Mischungsveränderungen in der unorgani-
ıen Natur geschehen daher mit so groſsem Sprung,
ſs alles Suchen nach Uebergang dort eine Unge-
imtheit ist, und der Grund davon liegt eben in
m Princip für die Zusammensetzung der unorga-
ſchen Natur.

Doch muſs ich erinnern, daſs wenn mehrere un-
rschiedene binäre Körper sich vereinigen, der
rung minder stark ist im Verhältniſs als die An-
hl der verschiedenen binären Körper und mit
rselben die Anzahl der zwei oder mehrerer Atome
ıimmt; und je näher man dem Maximum dieser
nzahl kommt, desto weniger ungleich werden die
rschiedenen Verbindungen, welche um diese Zahl
rum möglich sind, so daſs man sich überreden
ınnte etwas zu haben, das dem Uebergange zwischen
n Gliedern in der Kette der organischen Natur
ınlich sey. Aber ungeachtet diese Aehnlichkeit un-
r den um das Maximum herumliegenden Körpern
sweilen nicht zu verkennen ist, so kann sie gleich-
ohl nicht angewandt werden als Princip für die
ufstellung des Ganzen, denn sie hat bei der gröſs-
n Anzahl unorganischer Producte nicht Statt.

Da die Mineralogen bisweilen bei unvermischten
'ossilien den Ausdruck gebrauchen, daſs eins in
as andere übergeht, so zeigt dieſs an, daſs sie sich
eine richtige Vorstellung von der Sache gemacht.
Hauy hat unter dem Artikel Grammatit, in seinem
röſsern mineralogischen Werke, ganz richtig be-
merkt, daſs man solches nur von Bergarten, als

vermengten Massen sagen kann; aber dafs diefs bei unvermischten Fossilien durchaus nicht Statt habe. Hat man jemals gesehen Gips oder Flufsspath, oder Topas, oder Smaragd oder irgend ein anderes bestimmt charakterisirtes Fossil, welches ein Uebergangsglied von einem zu einem andern Fossil war? Aber, wird man mir vielleicht antworten, man hat Kalkspath gesehen, welcher in kohlensaures Eisenoxydul oder in Bitterspath übergeht u. s. w. Laſst uns diese Uebergange untersuchen. Wenn Salpeter und Kochsalz in mehreren ungleichen Proportionen vermischt und zusammengeschmolzen werden, so erhält man Massen von verschiedenem Aussehn: der reine, oder der nur mit ein paar Procent Kochsalz vermischte Salpeter hat des Salpeters strahligen Bruch, welcher abnimmt und bald nicht mehr sichtlich bleibt, wenn des Kochsalzes Quantität zunimmt, womit eben auch Schwerschmelzbarkeit und Harte der Masse zunimmt; oder wenn der Salpeter anschiefst aus einer unreinen Mutterlauge, so sind die Krystalle bei jedem besondern Anschiefsen alle mehr und mehr kochsalzhaltig, bis sie endlich mehr Kochsalz als Salpeter halten. Kann man alles dieses einen Uebergang von Kochsalz zu Salpeter nennen? So verhält es sich durchaus mit den erwähnten mineralogischen Uebergängen; sie sind nichts anders als mechanische Vermischungen, welche die Charaktere der Mischung mehr und mehr von denen der Hauptmasse abweichend machen.

Ich will nicht behaupten, dafs nicht mehrere Mineralogen, welche das Wort Uebergang von Fossilien gebrauchten, richtig die Natur dieser Art Uebergang einsahen: aber man muſs dagegen erinnern,

dafs es nicht recht ist, ein Wort zu gebrauchen, welches in einem andern Theil der Naturhistorie eine andere innere Bedeutung hat.

In dem Princip für die Zusammensetzung der unorganischen Natur liegt demnach der Grund des Umstandes, dafs das Mineralsystem nicht in einer solchen Kette aufgestellt werden kann, von einander ähnlichen Gliedern, wie das organische, und dafs alle Versuche der Art einen höchst unwissenschaftlichen Ausschlag nehmen.

Vergleicht man übrigens die äufsern Charaktere, die man in beiden Klassen aufzustellen hat, so findet man einen neuen Beweis für die Unmöglichkeit aus den äufsern Charakteren in der Mineralogie ein System zu machen; denn da in der organischen Natur alles ausgeführt wird einzig nach Formen, so hat man in der unorganischen Natur so manche andere äufsere Charaktere auf einmal und im Zusammenhang zu betrachten, z. B. Form, Farbe, Härte, Bruch, Durchsichtigkeit u. s. w., aus welchen kein Medium gezogen werden werden kann als Grund für die Klassificirung. Man kann wohl, wenn man blos Rücksicht nimmt auf eins oder höchstens zwei dieser Charaktere, die Producte unorganischer Natur auf solche Weise zusammenstellen, dafs die äufsere Eigenschaft, welche am stärksten das äufserste Glied charakterisirt, allmälig bei den folgenden abnimmt, und von einer andern ersetzt wird, welche dann hervorsticht. Aber so werden oft Glieder zusammengestellt, welche von einem andern Gesichtspunkt betrachtet, z. B. in Beziehung auf andere äufsere Eigenschaften, oder auf Zusammensetzung, höchst

ungleichartig sind. Ich komme weiterhin zur Nachweisung ganz merkwürdiger Exempel der Art aus den Mineralsystemen unserer gröfsten Meister genommen. — Doch ich kehre zurück zu den Einwürfen, so ich zu beantworten habe.

„Aus dem eben Gesagten wird es schon einleuchten, dafs eine Klassification der unorganisirten Naturkörper, *welche sich allein auf chemische Principien stützt und auf das Aeufsere gar keine Rücksicht nimmt, nicht wohl eine mineralogische seyn könne.* Nur die Klassification ist für die Mineralogie geeignet, welche die unorganisirten Naturkörper in Gruppen vertheilt; *in denen sie nicht allein nach gewissen Aehnlichkeiten in der Mischung sondern auch nach gewissen Uebereinstimmungen im Aeufsern neben einander stehen,* und welche diese Gruppen den natürlichen inneren und äufseren Verwandtschaften der Körpern gemäfs an einander reihet."

Eine echt mineralogische Klassification soll also diese seyn, *wo man als Grund für die Aufstellung zugleich anwendet die Zusammensetzung der Mineralien, und deren Uebereinstimmung in den äussern Charakteren.* Wir werden gleich untersuchen, in wie weit solches möglich ist. Aber ich mufs vorher einiges auf Veranlassung der Stelle „auf das Aeussere gar keine Rücksicht nimmt" vorausschicken. Mehrere welche sich über das rein chemische Mineralsystem geaüfsert, scheinen geglaubt zu haben, dafs ich damit beabsichtigt, aus der wissenschaftlichen Mineralogie die Lehre von äufsern Kennzeichen der Fosalien zu verweisen. Ich mufs daher erinnern,

dafs man einen Unterschied machen mufs zwischen dem Princip der Ordnung, der gemäfs die Fossilien in der Mineralogie nach einander angeführt werden, d. i. dem Princip für die systematische Aufstellung, und dem Princip der Beschreibung jedes besondern Minerals, von der Art, dafs es mit der mindesten Mühe kann wieder erkannt und von andern unterschieden werden, mit welchen es verwechselt werden könnte. So vollkommen unanwendbar als die äufsern Charaktere sind, wenn die Frage ist für ein noch nicht analysirtes Fossil den rechten Platz in dem System zu bestimmen, so unumgänglich nothwendig sind sie in des Systems beschreibendem Theil, um die chemischen Untersuchungen bereits analysirter Fossilien überflüssig zu machen. Ich mufs defswegen hinzusetzen, dafs ich so verstanden zu werden wünsche, dafs der Fossilien äufsere Charaktere, ungeachtet sie bei der Fossilienclassification weder als Princip gelten noch überhaupt in Betrachtung gezogen werden können, gleichwohl einen höchst wesentlichen Gegenstand für die Mineralogie als Wissenschaft ausmachen.

Wir wollen nun die gemeinsame Anwendung des Princips der Mischung und äufsern Charaktere näher betrachten. Es kann gewifs nicht geläugnet werden, dafs die äufsern Charaktere einzig und allein auf der Zusammensetzung beruhen; aber wir haben bereits vorhin angeführt, dafs von den grofsen Sprüngen, welche die Zusammensetzung macht, eben die grofsen Verschiedenheiten in den äufsern Charakteren bei Körpern kommen, welche aus gleichen Elementen aber in ungleichen Proportionen zusammengesetzt sind. Entweder hält nun die Zusammensetzung glei-

chen Schritt mit den äußern Charakteren, wodurch demnach eines von beiden (besonders letztere) als Classificationsgrund überflüssig wird, weil beide dasselbe Resultat geben; oder sie halten nicht gleichen Schritt, das will sagen, bleiben streitend in der Hinsicht, daß Körper, so dieselben Bestandtheile enthalten, aber in ungleichen Verhältnissen, sich in gewissen äußern Charakteren mehr unterscheiden als andere Körper von einer verschiedenartigeren Zusammensetzung. Die Erfahrung bezeugt, daß letzteres sehr oft eintrifft. — Was bleibt hier zu thun übrig? Soll Aehnlichkeit der äußern Eigenschaften uns veranlassen ein Fossil zu andern zu rücken, welchen es gleicht, aber neben welchen es, in Beziehung auf des Princips chemischen Theil, nicht stehen darf, weil es mit ihnen nicht gleichartige Zusammensezung hat? Diese Frage muß natürlicher Weise mit *Ja* beantwortet werden, denn im andern Fall könnten ja sonst die äussern Merkmale nie zum Theilnehmen an dem Princip der Aufstellung kommen. Aber in allen Mineralsystemen giebt die chemische Eintheilung die Grundzüge hufvudppraning, nach dieser werden Klassen und Ordnungen formirt, und die äußern Charaktere erhalten erst im Einzelnen ihre Anwendung; wenn man nun sich dieser letztern bedienet, um zusammenzustellen was nach des Systems Grundprincip nicht zusammengehort, so ist das System inconsequent. Es ist demnach deutlich, daß in einem consequenten System, und ein solches sollte jedes wissenschaftliche System seyn, unmöglich die Zusammensetzung und die äußern Charaktere in Vereinigung das Princip für die Aufstellung abgeben können; sondern man müßte entweder der Zu-

sammensetzung allein oder den äufsern Eigenschaften allein folgen, ohne einem auf das andre Einflufs zu lassen.

Nach dem allen müssen wir untersuchen, in wie fern die Mineralogie Naturgeschichte zu seyn aufhört, in dem Augenblick als sie aufhört einen gleichen Eintheilungsgrund mit der organischen Naturgeschichte zu befolgen. Die Mineralogen, welche dem rein chemischen Princip bei Aufstellung der Mineralien den Grund entgegensetzen, dafs die Mineralogie als ein Theil der Naturgeschichte betrachtet werden müsse, scheinen der Meinung, dafs nicht einzig der Gegenstand, sondern auch die Methode es sey, welche die Mineralogie zu Naturgeschichte macht. — Da ich einzusehen glaubte, dafs das Princip der Naturgeschichte einer Modification bedürfte, um mit einer tiefern und mehr umfassendern Ansicht der Mineralogie übereinzustimmen, stellte ich mir nicht vor, dafs diese Wissenschaft defswegen weniger Naturhistorie bleiben sollte als vorher, weil es nach meiner Meinung einzig der Gegenstand der Wissenschaft ist, welcher sie zur Naturgeschichte macht, und weil ich die Methode sie abzuhandeln für die beste hielt, welche die richtigste und vollkommenste Ansicht giebt, nicht blos von jedem besondern Gegenstand, sondern auch von der Wissenschaft im Ganzen. Man darf nicht glauben, dafs die Mineralogie defswegen nicht ein Theil der Chemie sey, weil sie zugleich Naturgeschichte ist, denn diefs fafst nichts wiederstreitendes in sich; so hat man in einem unserer neuesten besten Handbücher der Chemie (Thomsons) den Mineralien und der Theorie derselben einen besonderen Abschnitt gewidmet, wel-

ches nicht ohne Schaden fürs Ganze in einem guten und vollständigen chemischen Lehrbuch vermifst wird. Da demnach die Mineralogie zugleich beides, Naturgeschichte und ein Theil der Chemie, seyn kann, darum weil sie aus dieser letztern alles entlehnen mufs, was dazu beitragen kann, um sie von einer Registerkenntnifs zur Wissenschaft zu erheben, so dürfte es auch ziemlich klar seyn, dafs, je mehr sie von der letztern aufnimmt, desto vollkommner wird sie als Naturgeschichte.

Durch diese Anmerkungen liegt es, mein' ich, hinreichend am Tage, dafs das Princip der systematischen Anordnung in der organischen Natur vollkommen unanwendbar ist auf die unorganische; auch dafs diese Unanwendbarkeit ihren Grund hat in den verschiedenen Principien der Zusammensetzung der einen und der andern Naturklasse; aber dafs demungeachtet die Geschichte der unorganischen Bestandtheile unseres Erdkörpers nicht minder ein Theil der Naturhistorie ist, als die Geschichte der organischen.

Aber wir kommen nun zu einem Einwurf, welcher mehr insbesondere die Art trifft, wie *ich suchte anzuwenden* das rein chemische Princip. „Dafs nun aber die von Herrn *Berzelius* vorgeschlagene Classification diesen Forderungen durchaus nicht entspricht, gehet schon aus einem flüchtigen Blicke auf das Wenige im vorigen mitgetheilte hervor; denn welcher Mineralog würde z. B. wohl auf den Gedanken kommen, Graphit, Arsenikkies, gediegen Tellur, Rotheisenstein, Chrysolith, in eine Ordnung zusammen zu stellen, und dagegen *gediegen Tellur* von den übrigen bekannten, nahe verwandten Tellur-

verbindungen zu trennen?“ — Die Arbeit, über welche der Verfasser in dieser Anmerkung sich äufsert, war zu nichts weiter bestimmt, als das Princip des reinwissenschaftlichen Systems darzulegen, nicht das System selbst zu geben; und dafs man nicht ein ein Exempel von der chemischen Constitution verschiedener Fossilien, welche ich dort anführte, als eine Probe des Systems selbst nehmen möge, habe ich in der benannten Abhandlung, (XI. 232) ausdrüklich folgendes angeführt: „Ich habe bei jeder der 5 Familien verschiedene Species angeführt, welche ich, im Fall ich das ganze System schriebe, bei einer andern Familie aufgeführt hätte.“ Das angeführte Beispiel trifft demnach nicht in seinem ganzen Umfange das von mir vorgeschlagene Classificationsprincip; zumal da Chrysolith, gemäfs diesem Princip, nicht zur Familie des Eisens gehören kann. Was aber Graphit, Arsenikkies, gediegen Tellur, und Rotheisenstein betrifft, so dürfte es keiner besondern Vertheidigung bedürfen, dafs man in einem chemischen Mineralsystem in der Familie des Eisens, gekohltes Arsenik- und Tellurhaltiges und oxydirtes Eisen zusammenstellt.

„Aber nicht blos in Hinsicht der gröfseren Abtheilungen ist die Classification des Herrn *Berzelius ganz unmineralogisch, sondern das Unnatürliche derselben nach einer naturhistorischen Ansicht*, leuchtet ganz besonders auch in den Unterscheidungen der Species hervor. *Die chemische Ansicht von der Gleich- und Verschiedenartigkeit der Substanzen weicht von der mineralogischen sehr ab*; denn wenn man nach jener nur auf die qualitative u. quantitative Gleich- oder Verschiedenartigkeit der Bestandtheile

siehet, so muſs man nach dieser zugleich auch auf die Gleichheit oder Verschiedenartigkeit der äuſseren Beschaffenheiten Rücksicht nehmen; auf den Einfluſs, den die verschiedenen Theile der Mischung auf gewisse constante Beschaffenheiten des Aeuſseren haben; *wodurch man dahin gelangt, in mineralogischer Hinsicht gewisse Bestandtheile für unwesentlich zu halten, die nach einer rein chemischen Ansicht nicht minder wesentlich sind, als andere.* Der Chemiker wird daher oft gewisse Species trennen, die dem Mineralogen nur als Abänderungen einer und der nämlichen Substanz erscheinen. Herr *Berzelius* spricht z. B. zwei in der Mischung etwas verschiedene Varietäten des Eisenkiesels für zwei differente Species an, worin ihm, so wie in vielen ähnlichen Distinctionen, kein wissenschaftlicher Mineralog folgen wird."

Mir kommt es unbegreiflich vor, wie die chemische Ansicht der Gleichartigkeit und Verschiedenartigkeit eines Körpers abweichen soll von der mineralogischen, zugleich daſs man durch die Betrachtung gewisser constanter äuſseren Beschaffenheiten dahinkommt, in mineralogischer Hinsicht gewisse Bestandtheile für nicht wesentlich zu halten, welche nach einer rein chemischen Ansicht nicht minder wesentlich sind als andere. Es ist gewiſs, daſs der Verfasser etwas anders im Auge hatte bei diesen Anmerkungen, als der Worte Sinn zu erkennen giebt; denn wenn der Mineralog einen Bestandtheil einer Verbindung nicht wesentlich derselben zugehörig erklärt, welchen der Chemiker als einen wesentlichen Theil derselben ansieht, d. h. ohne welchen die Vereinigung nicht das seyn würde, was sie ist,

so müfste sich einer derselben nothwendig geirrt haben, und sich berichten lassen.

Doch ich will glauben, dafs der Verfasser jener Anmerkungen eigentlich dahin zielte, dafs man bei einer strengen Berücksichtigung der constanten Verhältnisse in den Krystallformen nicht selten fand, dafs ein Bestandtheil eines Krystalls, dem Krystall nicht angehören kann, weil absolut dieselbe Krystallform den übrigen Bestandtheilen des Krystalls ohne des vorgenannten Gegenwart zugehört. Aber wenn in solch einem Fall der Chemiker sich weigert, diesen Umstand beweisen zu lassen, was er wirklich beweist, so ist diefs ein individueller Irrthum, aber kann niemals eine Vertheidigung für den unrichtigen Satz seyn, dafs man in mineralogischer Hinsicht etwas als nicht wesentlich betrachten kann, was in chemischer es *wirklich* ist.

Was schliefslich den Vorwurf betrifft, dafs ich nach solchen Grunden zwei in ihrer Mischung etwas ungleiche Varietäten des Eisenkiesels getrennt habe, worin, so wie in manchen dergleichen Distinctionen, kein wissenschaftlicher Mineralog mir folgen werde: so trifft er nicht das Princip des Systems, aus dem es nicht eine Folge seyn kann als verschiedene Species Fossilien aufzuführen, welche ungleiche Quantitäten mechanischer Einmengungen enthalten, sondern meine individuelle Kenntnifs der Mineralogie im Allgemeinen, und geht also die Materie nichts an, die wir hier zum Gegenstand haben. Doch im Fall irgend ein Leser neugierig seyn sollte, zu erfahren, in wie fern ich diesen Vorwurf verdient habe, oder nicht, so sey mir erlaubt ihn hinzuweisen auf die systematische Aufstellung unter

dem Fossil *Hedenbergit*, Familie Eisen, auch auf die Anmerkungen über dieses Fossil, welche ich in den Noten beifügte.

Auf Veranlassung dieses und des Folgenden „So sind wir doch anderer Seits nicht weniger fest überzeugt, daſs die Anwendung der elektrochemischen Theorie und der Erfahrungen über die festen Proportionen auf die Mineralogie, auf einem ganz anderen Wege gemacht werden müsse, als Herr *Berzelius* vorgeschlagen hat;“ dürfte es mir erlaubt seyn die Mineralogen an die Nothwendigkeit zu erinnern, bei Beurtheilung neuer oder veränderter wissenschaftlicher Ansichten, besonders von Seiten der Chemie, mit mehr Behutsamkeit der ersten Empfindung Gehör zu geben; denn eine lange und eingewurzelte Gewohnheit einer gewissen Ansicht nimmt oft bei uns, ohne daſs wir es merken, die Stelle einer auf positive und unumstösliche Gründe gestüzten Ueberzeugung ein, und kann dann nicht anders als durch eine länger fortgesetzte Prüfung und allmählig zunehmendes Angewöhnen an die neuere Ansicht, im Fall diese die richtigere ist, nach und nach ausgerottet werden. Dieſs war bisher das Verhalten bei gröſseren oder geringeren Veränderungen in angenommenen wissenschaftlichen Sätzen; und gewöhnlich trägt es sich zu, daſs ein folgendes Zeitalter allgemein überzeugt ist von der Richtigkeit eines groſsen Theils dessen, was das vorhergehende als unrichtig bestritt.

Schlieſslich hat man auch den Einwurf gemacht, daſs die chemischen Untersuchungen noch nicht den Grad von Zuverläſsigkeit erhalten haben, daſs die

neue Lehre nach ihrem ganzen Umfang angewandt und bekräftigt werden könnte. Daſs es sich so verhält, ist leider wahr; aber dieſs beweist nichts gegen der neuen Ansichten Richtigkeit; denn es ist klar, je früher man die Wissenschaften aus richtigen Gesichtspunkten zu behandeln beginnt, je zeitiger nehmen die Untersuchungen einen richtigeren Gang und je schneller kommt man zum Ziele.

II.

Einige Betrachtungen über die Constitution der Mineralien *).

Des Erdkörpers unorganische Masse besteht aus einer mechanischen Mengung verschiedener chemischer Verbindungen untereinander zerstreut in kleineren oder gröſsern Theilen. Wenn mehrere besondere Verbindungen neben einander in so groſsen Theilen liegen, daſs sie mit Augen wahrgenommen werden, oder durch mechanische Mittel getrennt werden können, so heiſst das Fossil *ein gemengtes Fossil*; dergleichen sind die meisten Bergarten.

---

*) Während des Druckes dieser Abhandlung traf noch eine Uebersetzung davon ein vom Hrn. Dr. Chr. Gmelin, welcher dieselbe in Stockholm selbst schrieb und mit Berzelius durchging. Eine Vergleichung derselben mit den vorhergehenden schon gedruckten Blättern bewies die Genauigkeit der hier vorliegenden Uebersetzung. Von nun an verglich Herr Prof. Pfaff seine Arbeit mit der des Herrn Dr. Gmelin noch im Manuscript und wünscht in so ferne, daſs die folgende Uebersetzung angesehen werde als von ihm gemeinschaftlich bearbeitet mit diesem seinem achtungswerthen Landsmanne. *d. H.*

Wenn aber die mehreren besondern Verbindungen, welche sich in einem Fossil vermengt finden, nicht mit den Augen entdeckt werden können, weder im frischen Bruch, noch wenn der Stein geschliffen und polirt wird, so heifst diefs *ein zusammenverschmolzenes Fossil;* (sammangjutet fossil) defswegen weil seine Mischung derjenigen ähnlich ist, welche man erhält, wenn man zwei oder mehrere geschmolzene Körper, welche sich nicht chemisch vereinigen, vermengt und schnell erstarren läfst, ehe eines jeden besondere Krystallisationskraft die einzelnen veranlafst, sich in gröfsere und deutlich abgesonderte Theile zu sammeln. Wenn aber in einem Fossil die chemische Analyse nichts entdeckt, als solche Bestandtheile, von welchen uns die Wissenschaft lehrt, dafs sie dem durch die Analyse gefundenen wechselseitigen Verhältnifs nach eine einzige chemische Verbindung ausmachen können, so heifst diefs ein *ungemengtes Fossil.* Viele Mineralogen haben für die Fossilien der zwei letzten Arten den Namen *einfache Fossilien* gewählt; aber aufserdem, dafs beide in einer wissenschaftlichen Mineralogie nicht vermischt werden müssen, so hat das Wort *einfach* hier einen zweideutigen Sinn: denn man kann wohl vom Diamant sagen, dafs er ein einfaches Fossil sey, aber nicht vom Smaragd z. B. welcher dagegen ein ungemengtes ist. Ich wünschte, dafs die Mineralogen dieser kleinen Neuerung Beifall geben möchten, welche richtiger ist beides in Sprache und Sache, als die vorhin angeführte Bestimmung.

Werner, und nach ihm die meisten andern Mineralogen, theilen die Fossilien ein in einfache und gemengte; welches letztere dem entspricht, was auch

ich im vorhergehenden so genannt habe, und die aus Mengung der ersteren entstehen.

Da die einfachen, oder richtiger ungemengten Fossilien für die unorganische Naturgeschichte das nämliche sind, was Buchstaben und Worte für die Sprache: so verdienen sie natürlicher Weise eine ganz scharfe Prüfung ehe sie vom Mineralogen für ungemengte erklärt werden. Man kann schwerlich fordern, dafs *Werner*, in der Periode da diese Eintheilung von ihm gemacht wurde, im Stande gewesen seyn sollte, diese Prüfung anzustellen; zumal der Wissenschaften Bildung im Ganzen damals noch nicht den Grad von Entwickelung erreicht hatte, welcher auf die Nothwendigkeit einer solchen genauern Prüfung aufmerksam machte. *Hauy* dagegen konnte, dadurch dafs er jedes Minerals Kerngestalt aufzufinden suchte, zu einem genaueren Resultat kommen als *Werner*, ohngeachtet auch er in dieser Materie sehr viel zur weitern Entwickelung übrig gelassen hat. Dadurch begab sichs, dafs beide eine Menge Fossilien als ungemengt ansehen, welche bei näherer Untersuchnng zu den zusammengeflossenen gehörig, befunden werden dürften.

Wenn wir die chemische Natur eines Fossils erwägen, so ist es unmöglich, sich nicht in Gedanken zu der Periode zurückzuführen, da die Fossilien in die Stelle kamen, wo wir sie antrafen. Wir finden dann wenigstens einige Umstände, womit dieser uns ewig verborgene Prozefs begleitet war. Zu diesen gehört, dafs gewisse Fossilien liquid oder weich waren, als andere schon eine feste Form angenommen, wodurch erstere mit den letztern zusammengeflossen,

ohne sich in dieselbe einmengen zu können. Man kann sich nicht vorstellen, daſs die weichen, oder liquiden Massen im Allgemeinen eine einzige chemische Vereinigung ausmachten, zumal wenn sie aus manchfach gemischter Masse entstanden und demnach so manches enthalten haben, was zufällig flüssig bleiben konnte. Aus diesem Flüssigen hat die Krystallkraft, und manchmal auch eine Präcipitation hier und da gewisse der darin befindlichen chemischen Verbindungen abgetrennt, welche sich absetzten, als eine ungemengte und fast reine Masse, entweder angeschossen oder blos gefällt. Oft aber ist ein solches gemengtes Liquidum fest geworden, ehe die Krystallkraft die gemengten Verbindungen abzuscheiden begann; und dann stellt die Masse ein nach dem Aussehen homogenes Aggregat dar, mit oder ohne Zeichen einer innern krystallinischen Textur, immer gemäſs der verschiedenen chemischen Natur der gemengten Massen. Es ist natürlich, daſs eine Menge unkrystallisirter Fossilien von einer dergleichen zusammengeflossenen Natur seyn muſste; und daſs es ganz seltsam seyn würde, wenn sie nicht eine Mengung von mehrern chemischen Verbindungen wären. Es kommt der chemischen Analyse zu, aufzufinden, durch welcher Verbindungen Zusammenflieſsen sie entstanden. — Ich will versuchen, dieſs mit einem Exempel zu erläutern: Stellen wir uns vor, daſs man Alaun und Glaubersalz in ihrem Krystallwasser zusammenschmelzt, und die Mischung erhärten läſst. Sie machen nun eine dem Aussehen nach homogene Masse aus. Stellen wir uns weiter vor, daſs eine solche theils eingesprengt, theils nierenweis eingemengt unter andern Fossilien sich finde,

und in diesem Zustand der Gegenstand der Analyse würde. Diese würde darin finden Schwefelsäure, Kali, Natron, Thonerde und Wasser, aufser dafs bei chemischer Revision des Resultats weder der Schwefelsäure noch des Natrons noch des Wassers Sauerstoff irgend ein Multiplum wäre von dem der Thonerde oder des Kali's. Gleichwohl, betrachtet man das Resultat näher, so findet man, dafs die Thonerde zu Kali sich verhält wie im Alaun; auch wenn man die zu beider Sättigung erforderliche Schwefelsäure abzieht, der übrigbleibende Theil für die Sättigung des Natrons pafst; auch endlich, wenn man des Glaubersalzes Krystallwasser abzieht vom ganzen Wassergehalt übrig bleibt, was für die gefundene Quantität des Alauns erforderlich ist. Diese Analyse soll nun vom Chemisten beurtheilt werden. Ist hier nun der Umstand, dafs die untersuchte Masse als ein einziges homogenes Fossil vorkommt, hinreichend, daraus den Schlufs zu ziehen, dafs man es darum als *eine* einzige chemische Verbindung betrachten müsse, und als einen Beweis, dafs in der Natur innern Werkstätten die bestimmten Proportionen zwischen den Verbindungen nicht so unverbrüchlich gehalten werden, wie in unsern Laboratorien? Kann man, frage ich, aus einem Grund, der für sich selbst nichts beweist, ein so unwissenschaftliches und mit einer gesunden Logik streitendes Resultat ziehen? Oder soll man nicht vielmehr das gefundene Fossil als zusammengemengt betrachten aus Glaubersalz und Alaun, aus dem Grund, weil die Bestandtheile nach Quantität und Qualität damit übereinstimmen, und weil die Chemie im geringsten keine Anleitung giebt, eine chemische Vereinigung

zwischen Alaun und Glaubersalz zu vermuthen? Da in unsern Laboratorien so manche Exempel bei zusammengesetzten Körpern vorkommen, welche im fließenden Zustand sich mischen können, und sodann zusammen fest werden, ohne eine chemische Verbindung auszumachen; sollte wohl dasselbe minder Statt haben bei des Erdkörpers unendlichen Prozessen, welche eben so oft dahin ausgehen, zusammenzumengen, als abzuscheiden? — Es kann also, nach meinem Bedenken, als ganz abgemacht angesehen werden, daß manche von den Fossilien, welche in dem Systeme den Namen einfache haben, eigentlich zusammengeflossene Mischungen mehrerer sind; und dieser Umstand ist sehr in Anschlag zu bringen bei der Beurtheilung des Resultats chemischer Analysen. Man dürfte wohl Veranlassung haben, dieß bei den meisten derben Fossilien zu erwarten.

Die Kräfte, welche aus der gemengten Masse gewisse chemische Verbindungen abzuscheiden streben, können mehrere seyn, unter welchen die Krystallisationskraft die erste Stelle einnimmt; darnach kommt die Fällung, Sublimation, auch wohl noch minder bekannte Wirkungen der elektrischen Vertheilung im Innern der Erde.

Was Krystallisation betrifft, so begiebt es sich selten, oder nie daß sie absolut reine Krystalle hervorbringt. Wir wissen aus Erfahrungen in unsern Laboratorien, daß die Krystalle allezeit eine Portion in der Mutterlauge enthaltenen Stoffs einschließen, dessen Quantität in dem Krystall dem Grade der Sättigung der Mutterlauge mit diesem Stoffe proportionirt. Ich habe überdieß in meiner

vorhin angeführten Abhandl. Bd. XI. S. 208 nachgewiesen, dafs Körper, wenn auch nicht chemisch verbunden, doch zusammenkrystallisirt seyn können, und wenn ich so sagen darf, einen Krystall von ungleichen Verbindungen bauen, welche, ohne einander wechselsweise abzustofsen, sich zusammen in eine gewisse geometrische Ordnung legen. Gleichwohl treffen noch andre Umstände zusammen, welche Anleitung geben, ein krystallisirtes Fossil nicht immer als ein ungemengtes zu betrachten. 1) Entweder wird das Flüssige von einer pulverförmigen, bereits erhärteten Masse eingesaugt, umher dann krystallisirend, samt dem eingeschlossenen Pulver, was dann mehrentheils mit blosen Augen erkannt wird. Solche sind z. B. die bekannten Kalkspathkrystalle von Fontainebleau, und eine Art sogenannter Bitterspath von Taberg in Wermeland, welcher nach *Rothhofs* Untersuchung, das Skelett des Meerschaums zurückläfst, wenn er in verdünnten Säuren aufgelöst wird; auch trifft man bisweilen halbe Stufen Meerschaum allein, und die andere Hälfte Meerschaum eingeschmelzt in Kalkspath. 2) Oder es begiebt sich auch, dafs in einer weichen oder halbfliefsenden Mengung von zwei oder mehrern Verbindungen, welche erstarren, eine derselben mit einer überwiegenden Krystallisationskraft begabt ist. Derselben Particuln kommen dann in eine krystallinische Polarität, aber ohne in der wenig beweglichen Masse aus sich die heterogenen Theile, welche sie umgeben, auspressen zu können. Ohngeachtet des Abstands, welcher dadurch zwischen den polarisirten Theilchen entsteht, stellen sie sich gleichwohl alle in einerlei polarische Richtung; und es kommt ein Krystall heraus, wel-

eher zwar Krystall einer einzigen Verbindung ist, der aber in seiner Masse eine grofse Menge fremder, dem eigentlichen Krystall nicht zugehöriger, Stoffe enthalten kann. Stellt man sich vor, dafs diese letzteren durch ein Lösungsmittel aus dem Krystall gezogen werden könnten, so würde solcher entweder zerfallen, oder ein schwammiges Gerippe zurücke-lassen.

Solche Krystallisationen fallen nicht selten im Mineralreich vor, und bei Beschreibung der bei Finnbo, nahe Fahlun, gefundenen Fossilien kam ich auf ein ganz merkwürdiges Beispiel der Art an einem Smaragd, der auf solche Art anschiefsend, eine grofse Masse Serpentin in sich schlofs.

Die Basis aller Mineralogie ist demnach *die Kenntnifs der selbstständigen chemischen Verbindungen, welche im Mineralreich theils unvermengt, theils zusammenverschmolzen vorkommen.*

Ehe man darin zu vollkommner Gewifsheit kommt, wird die Beantwortung zweier für diesen Zweck bedeutender Fragen erforderlich, nämlich: 1) *Welches ist die gröfste Anzahl verschiedener binärer Körper, welche zusammen eine bestimmte chemische Verbindung ausmachen können?* und 2) *Welches ist das Maximum für die Theilchen eines jeden binären Körpers, welche in eine gewisse Verbindung eingehen können? ist dieses Maximum gröfser im Verhältnifs als die Anzahl der Bestandtheile zunimmt?*

Diese Fragen müfsten von Seiten der Chemie abgemacht seyn, ehe man in der Mineralogie zu systematisiren beginnt: aber wie es bei der Bearbei-

tung aller Wissenschaften der gewöhnliche Gang war, anzufangen mit wenigen Mitteln, und nach der Hand bei der Ausarbeitung die Berichtigungen zu sammeln: so müssen auch wir in diesem Fall diese schweren Probleme fortgesetzten Untersuchungen überlassen, überzeugt von der Nothwendigkeit mancher Berichtigungen und Verbesserungen, welche erst bei vollständiger Entwicklung des ersten Versuchs eines völlig consequenten Mineralsystems sich ergeben können.

Die angeführten 2 Präliminarfragen fordern eine vollständige Kenntnifs der chemischen Theorie, verbunden mit ausgebreiteter und umfassender Kenntnifs der Mineralogie, so wie ihrer Analysen, welche mit einer Genauigkeit und Vollkommenheit angestellt seyn müfsten, die man mit Recht von keinem in unsrer Generation erwarten kann. So gewifs es mir nicht einfallen kann, mit unserer jetzigen Kenntnifs diesen Stoff entwickeln zu wollen, so wird mir doch der Versuch erlaubt seyn, den Leser etwas weiter hineinzuführen.

Eine Menge krystallisirter Fossilien von ziemlich distinctem Charakter, kommt vor, welche so manche Bestandtheile enthalten, dafs man nothwendig zweifeln mufs, ob alle diese möglicher Weise eine einzige Verbindung ausmachen *können*. Darum ist erforderlich, dafs durch eine gehörig gewählte und angestellte Untersuchung ausgemacht werde, ob dem so sey. Wenn wir z. B. finden, dafs Hornblende, oder ein anderes wohl charakterisirtes Fossil, worin die Chemie mehrere Bestandtheile entdeckte, allezeit, wo es sich auch finden mag, gleiche geometrische

Charaktere und gewisse gemeinsame Bestandtheile hat, bisweilen in ungleichen relativen Quantitäten, auch bisweilen vermischt mit andern, welche nicht in allen Hornblendekrystallen vorkommen; so ist natürlicher Weise die erste Frage: Sind die geometrischen Eigenschaften absolut dieselben? Im Falle es sich so verhält, so scheint es ziemlich consequent und richtig zu schliefsen, dafs der Krystall allezeit aus einer und derselben Verbindung besteht, da Bestandtheile und ihre relativen Quantitäten allezeit gleich sind; denn im Fall, dafs ein Hornblendekrystall mehrere Theile eines Bestandtheils enthalten sollte, oder Theile eines den andern fremden Bestandtheils: so müfste diefs natürlich Unterschiede in der Kernfigur hervorbringen, welche sich geometrisch entdecken liefsen. Wollen wir nun annehmen, dafs Hornblende, wo sie auch immer vorkommt, bei der geometrischen Analyse absolut dasselbe Resultat gebe, aber einige Verschiedenheiten bei der chemischen. Dann läfst es sich denken, dafs man durch Vergleichung der Analysen mehrerer dergleichen geometrisch identischer Exemplare dahin komme, die eigenthümliche chemische Verbindung aufzustellen, welche den Hornblendekrystall ausmacht, und deutlich darzulegen, welches die im Fossil gefundenen fremdartigen Stoffe sind, die nicht zu der eigentlichen Constitution der Hornblende gehören. Auf gleiche Weise kann man hoffen, in jedem Fossil von einer complicirten Zusammensetzung durch fortgesetzte Arbeit zu entdecken, welche binäre Bestandtheile desselben die eigentliche Verbindung ausmachen, und welche nur zufällig sind; auch ist unzweifelhaft, dafs während dieser For-

schungen die vorgelegten Fragen sich durch Vergleichung der gefundenen Resultate beantworten. — Es ist übrigens gewiſs, daſs wenn man den Blick auf mehrere geometrisch und naturhistorisch als identisch von den Mineralogen angeführte Fossilien wirft, die Verschiedenheiten in den chemischen Resultaten ein Chaos darstellen, welches eher zurückschreckt als aufmuntert, besonders wenn man bedenkt, wie sehr es selbst [illegible] weit einfachern Dingen anhaltende Arbeit und ununterbrochenes Nachsinnen kostet, um Licht zu gewinnen, über das man sich nachher verwundert, daſs man es nicht gleich erblickt hat.

Doch ehe ich diesen Gegenstand verlasse, will ich noch einen für die wissenschaftliche Ansicht der Constitution der Fossilien höchst wesentlichen Punkt anführen. — Denken wir uns ein mannichfaltiger zusammengesetztes Fossil, z. E. Pyrop (worin Kieselerde die Säure ist zu den 4 Basen Kalk, Magnesia, Thonerde und Eisenoxyd) mit der Vorstellung, daſs dessen Bestandtheile möglicherweise nur eine einzige ungemischte chemische Verbindung ausmachen. Wir können hier auf dem ersten Anblicke nicht eben so leicht uns vorstellen wie diese 4 Silicate zusammengebunden seyn konnten zu einem gemeinsamen Ganzen, als wir einzusehen glauben, wie Schwefelsäure und Kalkerde im Gipse eine einzige Verbindung ausmachen können.

Dieſs ist wohl wahr, daſs nach Daltonschen blos mechanisch atomistischen Gründen, die Sache ganz leicht verstanden würde; denn dort baut man mit einer Anzahl gegebner Atome ein zusammengesetztes Atom, zu gleicher Weise wie man ein Haus

baut, ohne auf etwas anders zu sehen, als dafs das Mathematische in der Construction richtig ist; aber nirgends leuchtet die Unrichtigkeit solcher halben Ansichten klarer ein, als hier, denn hieraus würde eine unendliche Reihe von Verbindungen hervorgehen in einer beinahe unendlichen Anzahl von Proportionen. Die Erfahrung hingegen bezeugt, dafs diefs nicht der Fall ist, und eine umfassendere Ansicht gebietet uns, die Kräfte nicht unbeachtet zu lassen, worauf die Verbindungen beruhen.

Wir wissen, dafs die Elemente in der *unorganischen Natur* sich zu vereinigen streben im Verhältnisse ihres elektrochemischen Gegensatzes; und daraus folgt, dafs, da die Verbindungen eben hierdurch Statt haben, nie mehr als 2 Körper sich verbinden können, weil es eine dritte mitwirkende Kraft nicht giebt. Schwefel vereinigt sich mit Sauerstoff; Natrium verbindet sich auch mit Sauerstoff, und jedes von beiden ist nach geschehener Verbindung als *ein einziger* Körper blos zu betrachten, Schwefelsäure oder Natron; diese zwei können sich nun vereinigen, aber nicht als drei, Schwefel, Natrium und Sauerstoff, sondern einzig als zwei, Schwefelsäure und Natron, und nach geschehener Vereinigung, nachdem der elektrische Gegensatz unter ihnen gehoben ist, machen sie wieder blos einen einzigen Körper aus. Dieser vereinigt sich wieder mit Wasser zu krystallisirtem Glaubersalz, nicht als drei, Schwefelsäure, Natron und Wasser, sondern blos als zwei: schwefelsaures Natron und Wasser.

Auf gleiche Weise vereinigt sich schwefelsaures Kali mit schwefelsaurer Thonerde, nach des erstern als des elektropositiven Gegensatz zu der letztern als

elektronegativer. Diese zwei machen nun einen einzigen Körper aus, welcher wiederum von seiner Seite sich mit Wasser verbinden kann. Um demnach die rein chemische Analyse des krystallisirten Alauns zu machen, wird erfordert, daſs man zuerst die zwei nächsten Bestandtheile absondert, aus denen er besteht. Diese sind Wasser und eigentlicher Alaun, dann müssen diese geschieden werden, das erste in seine Elemente, das letztere in seine nächsten Bestandtheile schwefelsaures Kali und schwefelsaure Thonerde; von diesen wiederum jedes in die seinigen, und so fort bis zu den letzten Elementen. Alles was in diesem Fall richtig ist, und bei dem angeführten Beispiel gilt, muſs richtig seyn, und gelten bei einem jeden andern Körper, der nach Principien der unorganischen Natur zusammengesetzt ist.

Kommt uns demnach ein zusammengesetztes Mineral vor, so ist die erste Frage: welches sind seine zwei nächsten Bestandtheile? Diese Frage ist bei einfacheren Fossilien leicht beantwortet; aber bei mehr zusammengesetzten dürften wir für jetzt uns einzig von Muthmaſsungen leiten lassen. Z. B. im Tafelspath $= CS^2$ sind die nächsten Bestandtheile Kieselerde und Kalkerde. Im Grammatit, dessen Zusammensetzung durch die Formel $= CS^2 + MS^2$ ausgedrückt wird, ist es auch leicht gefunden, daſs er besteht aus CS^2 und MS^2, d. i., aus den zwei Verbindungen, deren jede für sich ausmacht Tafelspath und edlen Serpentin *).

*) Dieses letztere, berechnet nach einer Analyse von Dr. John, enthält in verschiedenem Zustand überdieſs Wasser. S. weiter unten: „Edler Serpentin, Familie Magnesium, in der systemat. Aufstellung.

Nehmen wir nun ein andres mehr zusammengesetztes Fossil vor uns, z. B. Kalkstein und Vesuvian, dessen Zusammensetzung nach *Klaproths* Analyse durch $FS + 4\ CS + 5\ AS$ ausgedrückt wird. Hier verbirgt sich die natürliche Vertheilung mehr, kann aber doch mit Wahrscheinlichkeit gefunden werden. Das Fossil enthält $5\ AS$ mit $4\ CS$; demnach können diese zwei nicht die eine Hälfte ausmachen, denn dann müfste deren Anzahl gleich, oder die des einen Antheils ein Vielfaches von dem des andern seyn; wenn wir aber den einen Antheil AS zu FS legen, so erhält man $FS + AS$ als einen Körper, vereinigt mit $CS + AS$ als einem Körper, aber 4 Partic. des letztern verbunden mit einer des erstern. Dieses eine Beispiel dürfte hinreichen mich verständlich zu machen. Es ist klar, dafs des Fossils elektrochemische Constitution, wenn ich so diese chemische Entzweiung (Klyfning) nennen darf, durch dieselbe Formul dargestellt werden mufs, welche die Anzahl der binären Particuln darlegt, welche es enthält; ich sehe es gleichwohl noch für zu frühe an, einen Versuch darüber zu wagen, zumalen die Entwickelung der neu aufgekommenen Probleme sicher mehr als eines Menschen Leben und Arbeit erfordert.

Inzwischen dürfen wir auf der andern Seite auch nicht von den Schwierigkeiten uns abschrecken lassen, und nicht glauben, dafs es unrichtig sey von consequenten Principien auszugehen, defswegen weil deren Anwendung mit Schwierigkeiten verknüpft ist, welche mitunter als unüberwindlich angesehen werden können; denn das Wahre in einer Sache ist nur eines; es mag übrigens leicht oder schwer zu finden seyn.

III.

Versuch einer Critik einiger Mineralsysteme.

Man kann die Mineralsysteme in 3 Klassen theilen: 1) solche, welche sich einzig auf äufsere Merkmale gründen 2) solche, welche sich auf die Zusammensetzung und äufsern Kennzeichen zugleich gründen 3) solche, welche sich allein auf die Zusammensetzung gründen. Ich werde hier einige allgemeine Anmerkungen über verschiedene Systeme aus jeder Klasse machen, und ihre Vortheile und Ungelegenheiten zu zeigen suchen.

Unter den Systemen der ersten Klasse will ich blos *Brunners* anführen. Die meisten Mineralogen haben *Cronstets* Haupteintheilung der Fossilien in Erdarten, Salze, Erdharze und Metalle befolgt. Diese liegt auch bei *Brunners* System zu Grunde. Jede seiner Klassen theilt sich dann ein in Ordnungen, welche durch die Textur bestimmt werden: z. E. in Fossilien der 1sten Ordnung: Erdartige Textur; 2te Ordn.: feinblättrig; 3te Ordn.: blättrig; 4te Ordn.: strahlig; 5te Ordn.: faserig (trådig); 6te Ordn.: feinkörnig blättrig; und 7te Ordn.: dicht und unbestimmt: Die Salze werden nach dem Geschmack eingetheilt: in saure zusammenziehende, süfse zusammenziehende Salze u. s. w.

Hat man ein Fossil vor sich, dessen Namen man wissen möchte, so wäre diefs nach dem Ansehn ganz leicht, es in diesem System aufzusuchen, wie im System für die organische Natur: während der Kreis, innerhalb welchem das Fossil gefunden werden soll, durch die Aufnahme der Merkmale der Unterabtheilungen, immer enger wird, bis man end-

lich im System das Fossil trifft, bei dem alle äufsern Kennzeichen vollkommen mit denen des untersuchten zusammenstimmen. Diefs System hat Bequemlichkeit zu seinem letzten Zweck; aber hat in wissenschaftlicher Hinsicht nicht mehr Werth als ein Register, mit welchem es den Umstand gemein hat, dafs es Fossilien von der ungleichartigsten Zusammensetzung zusammenstellt aus dem Grund, weil sie einen gewissen Charakter gemeinsam haben, wie im Register ungleich beschaffene Dinge zusammenstehen, je nachdem sie mehr oder weniger Anfangsbuchstaben gemeinsam haben. Diese Bequemlichkeit konnte gleichwohl einigen Werth haben, wenn es nicht öftestens ganz schwer wäre des Körpers äussern Habitus mit Worten auf so bestimmte Weise auszudrücken, dafs der Suchende ohne Irrthum beim rechten Fossil stehen bliebe. Solches ist indefs in der Mineralogie viel schwerer als in der Naturhistorie; und es gränzt fast an Unmöglichkeit, je nachdem das Fossil, das man zu untersuchen hat minder ausgebildet charakterisirt ist, welches wiederum öfters der Fall; so dafs man mit einer solchen Untersuchung nicht selten, nicht allein um Species, sondern hin und wieder um Ordnungen fehlt. Diese systematische Aufstellung hat aber aufserdem noch mehrere und gröfsere Unbequemlichkeiten, unter welchen insonderheit bemerkt werden mufs, dafs, indem sie die heterogensten chemischen Verbindungen zusammenstellt, es sich auch begiebt, dafs eine und dieselbe chemische Substanz in mehreren verschiedenen Ordnungen vorkommt, nach den Verschiedenheiten in ihrer Textur, so kommt z. B. Flufsspath und Schwerspath in nicht weniger als 5 verschiedenen Ar-

ten in diesem System vor. Daraus folgt weiter, daſs wenn bei einem und demselben Fossil ein Theil verwittert, ein anderer Theil noch unzerstörter Krystall wäre, und dieser wieder anschieſst oder zusammenhängt *mit* einer derben Masse derselben Substanz, so würden diese 3. verschiedenen Gebilde von derselben chemischen Verbindung und von demselben Stoffe, in diesem System 3 getrennte, zu verschiedenen Ordnungen gehörige Arten ausmachen.

Doch wir haben vorhin a priori die Unanwendbarkeit solcher Art von Classificationsmethoden in der Mineralogie eingesehen; und ich habe *Brunners* System angeführt, nicht weil ich ihm den geringsten wissenschaftlichen Werth beilege, sondern um zu zeigen, wie vollkommen die Erfahrung in diesem Punkte die theoretische Speculation bewahrheitet, welche nachgewiesen, daſs dieſs alles eine nothwendige Folge des Principes der Zusammensetzung in der unorganischen Natur seyn müsse.

Unter den Systemen der 2ten Klasse, welche zugleich die Zusammensetzung und die äuſsern Charaktere als Grund für die Aufstellung der Fossilien anwenden, will ich *Werners* und *Hausmanns* nennen.

Werners System war einige Zeit das herrschende, und die Mineralogen erkennen in seinem Urheber eines der gröſsten Lichter, welches diese Wissenschaft hatte. Da *Werner* selbst sein System nicht ausführlich beschrieben hat, sondern diese Sorge seinen Schülern überlassen, welche oft nicht in alle Ansichten des groſsen Geistes einzudringen vermögen, und deſswegen oft seine Ideen darlegen so wie sie dieselben auffassen, nicht wie sie wirklich sind:

so konnte es seyn, daſs die mineralogische Wissenschaft, auf die Weise wie *Werner* selbst sie öffentlich dargelegt hätte, Modificationen von groſser Bedeutenheit erhalten haben möchte. Mittlerweil muſs ich mich an *Werners* System halten, so wie es zu unserer Kenntniſs gekommen ist, und ich will suchen, alle die groſsen Inconsequenzen, (alla de stora inconsequencer) darzulegen die es enthält, darum daſs es auf zwei unvereinbare Principien gebaut ist, auf die Zusammensetzung und auf die Zusammenstellung in Klassen nach Aehnlichkeit in äussern Kennzeichen.

Die Anlage in *Werners* System ist ganz und gar chemisch, und alle seine Abtheilungen gründen sich auf die Zusammensetzung, wie folgt:

I. Classe. *Erdige Fossilien.*

1. Diamantgeschlecht.
2. Zirkongeschlecht.
3. Kieselgeschlecht.
4. Thongeschlecht.
5. Talkgeschlecht.
6. Kalkgeschlecht.
7. Barytgeschlecht.
8. Strontiangeschlecht.
9. Hallithgeschlecht.

II. Classe. *Salzige Fossilien.*

1. Kohlensäuregeschlecht.
2. Salpetersäuregeschlecht.
3. Salzäuregeschlecht.
4. Schwefelsäuregeschlecht.

III. Classe. *Brennbare Fossilien.*

1. Schwefelgeschlecht.
2. Erdharzgeschlecht.
3. Graphitgeschlecht.
3. Resinageschlecht.

IV. Classe. *Metallische Fossilien.*

1. Platinageschlecht.
2. Goldgeschlecht.
3. Quecksilbergeschlecht.
4. Silbergeschlecht.
5. Kupfergeschlecht.
6. Eisengeschlecht.
7. Bleigeschlecht.
8. Zinngeschlecht.
9. Wismuthgeschlecht.
10. Zinkgeschlecht.
11. Antimongeschlecht.
12. Silvan (Tellur) Geschlecht.
13. Braunsteingeschlecht.
14. Nikelgeschlecht.
15. Koboltgeschlecht.
16. Arsenikgeschlecht.
17. Molybdängeschlecht.
18. Scheel (Wolfram) Geschlecht.
19. Menak (Titan) Geschlecht.
20. Urangeschlecht.
21. Chromgeschlecht.

Diamant steht hier bei Zirkon, deſswegen weil beide in Härte und Durchsichtigkeit etwas gemeinschaftliches haben; und demnach Zirkon als ein Uebergangsglied von Diamant zu den minder harten

Kieselarten angesehen werden kann. Aber der Diamant ist, ohngeachtet seiner Härte, ein brennbares Fossil, und auf keine Weise, und nach keinem andern seiner Charaktere, als dem der Härte den erdigen Fossilien analog. Wegen dieses einzigen Charakters mufste der Diamant demnach aus der Ordnung der brennbaren Stoffe entfernt werden, wohin er nach der Hauptanordnung im Wernerschen System, und Kraft seiner physischen Eigenschaften z. B. seiner specifischen Strahlenbrechung gehört. Bereits im ersten Gliede der Kette finden wir demnach, dafs *Werner* gegen des Systems Hauptprincip gefehlt hat, die chem. Zusammensetzung, um eine Uebergangszusammenstellung hervorzubringen, ähnlich der in der organischen Natur. Wir finden weiter in der ersten Klasse ein Geschlecht, das den Namen Hallithgeschlecht erhielt, von ἅλς Salz, und welches blos zwei im Wasser unlösliche Salze enthält Boracit (boraxsaure Talkerde) und Kryolith (Doppelsalz von Flufsspathsäure mit Thonerde und Natron) Da man in den vorhergehenden Geschlechtern schon fand, Flufsspath, Apatit und mehrere salzartige, gleich unlösliche und nicht minder harte Fossilien, als die zwei, welche das Hallithgeschlecht ausmachen: so läfst sich kein wissenschaftlicher Grund einsehen, wie diese letztgenannten dazu kommen ein abgesondertes Geschlecht auszumachen. Ueberblickt man aber die speciellere Wernersche Aufstellung, so findet man deutlich, dafs dieses Letztangeführte aus der Ursache dazu kommt, weil beim Talkgeschlecht kein anderes Fossil sich findet, welches äufsere Geschlechtsähnlichkeit mit dem Boracit hat; eben so wie dasselbe beim Thongeschlecht eintrifft

mit dem Kryolith. *Werner* hat demnach die Consequenz selbst in den chemischen Haupteintheilungen des Systems aufgeopfert um dem Bestreben Mineralien, welche äufsere Verwandtschaft haben, in Reihen zusammenstellen zu können.

Werner begeht noch eine Inconsequenz gegen sein System, als chemisches betrachtet, darin, dafs er nicht alle Salze in die 2te Ordnung, welche eigentlich den Salzen bestimmt ist, zusammenstellt, sondern dieselben fast ohne Ordnung unter die andern Klassen zerstreut. So findet man z. B. Gips und Flufsspath bei Kalk, und Boracit beim Hallithgeschlecht in der ersten Klasse; Bittersalz und Vitriole beim schwefelsauren Geschlecht in der 2ten Klasse und endlich arseniksaures und phosphorsaures Eisenoxyd und Kupferoxyd bei dem Eisen und Kupfergeschlecht in der 4ten Klasse. Das Princip scheint wohl zu seyn, die Salze, wenn sie unlöslich sind, zu ihren Basen zu stellen, und zu den Säuren, wenn sie löslich; aber auch diefs ist nicht consequent befolgt, denn wolframsaurer Kalk und wolframsaures Eisenoxydul, welche beide unlöslich sind, stehen beim Radical der Säure. Diese chemischen Inconsequenzen, in einem seinem Grunde nach chemischen System, sind zu grofs, um übersehen werden zu können, oder ohne Bedeutung zu seyn; und mussen natürlich in einem Zeitpunkt berichtigt werden, wo die Wissenschaft reif genug ist, um sie in die Augen fallend zu machen.

Aber auch in den inneren Anordnungen werden die Inconsequenzen gegen das System fortgesetzt, und beständig in der Absicht, um natürliche Haufen zu bilden, welche *Werner* *Sippschaften* nennt. Lafst uns auf einige derselben einen Blick werfen.

Das Kieselgeschlecht enthält folgende Sippschaften: 1) Krysolith, 2) Granat, 3) Rubin, 4) Schörl, 5) Quarz, 6) Pechstein, 7) Zeolith, 8) Lasurstein, 9) Feldspath. Wenn man diese im Ueberblick betrachtet, so stellen sie gewifs eine Art Uebergang von einem Hauptcharakter zu dem andern dar; und dieser Zweck ist so wohl erreicht, als es sich in einer blos vom Aussehen abhangenden Sache thun läfst. Aber wir werden nun sehen, was dieser scheinbare Vortheil der Haupteintheilung des Systems kostet. Die Sippschaft *Rubin*, welche hieher kommt wegen ihrer Härte, in deren Betracht sie sich natürlich neben Granat, Topas und Smaragd stellt, besteht aus Spinell, Saphir, Schmirgel, Corund und Demantspath. Diese Fossilien bestehen, nach deren chemischen Analysen, aus Thonerde, entweder allein oder vereinigt mit Talkerde, und sie enthalten eine so unbedeutende Spur von Kieselerde, dafs diese nicht zu einem wesentlichen Bestandtheile derselben gerechnet werden kann. Wir finden demnach in die Klasse der Kieselerde Fossilien eingerückt, welche diese Erdart nicht wesentlich enthalten, sondern welche hineinkommen aus dem Grund, weil sie gewisse äufsere Charaktere mit Fossilien gemein haben, von welchen Kieselerde ein wesentlicher Bestandtheil ist: und sie müssen demnach bei dem Geschlecht der Erdart fehlen, aus welcher sie eigentlich bestehen. Hier nämlich finden wir wieder, dafs sie nicht stehen blieben, weil keine ähnlichen Sippschaften den beabsichtigten Uebergang von Geschlecht zu Geschlecht mit ihnen bilden könnten.

Aber wir wollen weiter auf die Zusammenstellung der verschiedenen Arten in einer gewissen Sipp-

schaft sehen: und nehmen wir die, so uns jetzt am nächsten steht, des *Schörls*. Sie enthält Topas, Euclas, Smaragd, Beryll und eigentlichen Schörl oder Turmalin. Verschiedene dieser Fossilien sind von der grösten Ungleichheit in der Zusammensetzung. Topas ist das basische Flufssilicat der Thonerde; Smaragd ist das Doppelsilicat der Thon- und Beryllerde; der Beryll, so hier als eine eigene Species auftritt, ist nichts anders als eine Krystallvarietät des Smaragds; Euclas ist das Subsilicat der Thon- und Beryllerde, und Turmalin nach aller Wahrscheinlichkeit ein Tripelsilicat der Thonerde, des Eisenoxyduls und des Kali. Alle aufser dem Euclas sind hiehergekommen wegen ihrer stänglichen Krystallform; der Euclas dagegen ist hieher gekommen wegen seiner Aehnlickeit in der Zusammensetzung mit dem Smaragd. Diese so bedeutend verschieden zusammengesetzte, und aus so verschiedenen Gründen zusammengeführte Fossilien machen nun einen sogenannten natürlichen Haufen (Flock) aus, aber in chemischer Hinsicht kann es nichts unzusammenhängenderes geben. Gehen wir von dieser Sippschaft zu der des Quarzes, so finden wir hier dagegen eine Zusammenstellung, welche zugleich den Chemiker und die sogenannten naturhistorischen Forderungen befriedigt. Worin liegt wohl die Ursache dieses Contrastes? Ganz deutlich darin, dafs die Sippschaft des Schörls aus mehrern verschieden zusammengesetzten und bestimmt charakterisirten chemischen Verbindungen besteht, welche, dem gemäfs was ich im Vorhergehenden angeführt, niemals in einander übergehen können, oder eine zusammenhängende Verwandtschaftsklasse (Slägtlik flock) bilden: da hin-

gegen des Quarzes Sippschaft aus einem und demselben Hauptstoff: Quarz, (Kieselerde aufser Verbindung) besteht, in mehrern verschiedenen Verhältnissen von Form, Farbe, Durchsichtigkeit auch Mengung mit andern Fossilien, aber immer so überwiegend, dafs des Quarzes Charaktere die herrschenden bleiben.

Daraus können wir einsehen, wie die Möglichkeit aus einem solchen Eintheilungsgrund die gemengten und zusammengeschmolzenen Mineralien zu klassificiren, bei den Mineralogen den Gedanken an die Möglichkeit und Nothwendigkeit erhalten hat, diese Klassification auch bei den ungemengten Fossilien auszuführen; welches wir aus dem vorhergehenden als unmöglich anerkannt haben, weil man dann inconsequent seyn mufs, entweder hinsichtlich des chemischen oder des naturhistorischen Princips.

Aus dem, was ich nun aus *Werners* System angeführt habe, wozu man noch viel anderes fügen könnte, hoffe ich, wird man deutlich einsehen, dafs, da die Vereinigung beider Klassificationsmethoden selbst *Wernern* so wenig glückte, diefs ein weiterer Beweis seyn müsse, für die Richtigkeit dessen, was ich vorhin in Beziehung auf deren Unvereinbarkeit geäussert habe.

Diefs also, dafs eine angeblich äufsere Geschlechtsähnlichkeit jedem besondern Fossil in *Werners* System die Stelle bestimmen soll, kann kein bestimmtes Princip für die Aufstellung der Fossilien geben, gemäfs welchem zwei verschiedene Mineralogen an dieselbe Stelle ein und dasselbe neu aufgefundene Mineral in das System einreihen (inflicken)

könnten; weil der äufseren Charaktere, welche die Aehnlichkeiten in der Mineralogie bestimmen können, so manche sind, und es auf jedes Mineralogen individuellen Ansichten beruht, welchen Aehnlichkeiten er den gröfsten Werth beilegen will. Für jetzt ist es demnach allein *Werner*, der einem Mineral in seinem System die Stelle anweisen kann, denn das Ganze ist eigentlich nichts anders als ein Ausdruck seiner individuellen Ansicht. Nach *Werners* Hingang wird sein System durch Entdeckung und Einreihung mehrerer Mineralien bald zerfallen in eben so viel verchiedene Modificationen, als es Mineralogen giebt, von denen es befolgt wird. Lafst uns diefs mit einem Exempel beleuchten. Der Gadolinit wurde aufgefunden, seit Werner sein System aufgestellt. Die Frage war nun, wo soll dieses Fossil hingestellt werden? Nach der chemischen Haupteintheilung sollte man denken, dafs eine neue Klasse, Yttererdegeschlecht, wie bei dem Zirkongeschlecht, die beste Classificationsmethode sey. Aber den Gadolinit zwischen Zirkon und Chrysolith stellen, wäre ein Abbruch in den allgemeinen Aehnlichkeiten und in den Uebergängen vom härtesten und durchsichtigsten aller Fossilien, dem Demant, zu den Fossilien von allmälig abnehmender Härte und Durchsichtigkeit gewesen. Der Gadolinit mufste demnach gestellt werden unter ihm ähnliche Fossilien, und Werner gab ihm seine Stelle beim Eisengeschlecht, beim Eisenpecherz, mit welchem er einige Gleichheit in dem Aussehn hat, aber keine Analogie, weder in der Zusammensetzung noch den übrigen distinctiven Charakteren. Ich bin sicher, dafs von mehrern Mineralogen, welche gleichzeitig mit *Wer-*

ner dem Gadolinit die Stelle im System hätten anweisen sollen, keiner ihm denselben Platz gegeben hätte; und man hätte demungeachtet nicht sagen dürfen, dafs eine minder richtigere Stelle, der eine gegeben habe als der andere, weil das Princip für das, was in diesem Fall recht oder unrecht ist, gänzlich mangelt.

Eine Anordnung der Fossilien, welche ganz und gar auf *einer* einzigen Person individueller Ansicht des Gegenstandes beruht, und das bestimmter unveränderlicher Principien ermangelt, kann nicht ein wissenschaftliches System genannt werden; und daher glaube ich, dafs *Werners* System, so weit man darunter blos versteht die Ordnung, in welcher er die Mineralien bei der Beschreibung auf einander folgen läfst, die von *Werners* mineralogischen Arbeiten ist, welche das mindeste Verdienst hat, und welche am mindesten lange sich erhalten wird. Um so länger wird man dagegen mit Dank anerkennen sein ungewöhnliches Verdienst um den descriptiven Theil der Mineralogie.

Hausmann hat jüngst herausgegeben ein Mineralsystem, welches, gleich *Werners*, eine chemische Haupteintheilung zu Grunde hat, aber worin die Idee über Zusammenstellung der Fossilien in nach dem Aeussern verwandte Haufen das Princip für die Aufstellung der besondern Mineralien im System ausmacht. Die Hauptabtheilung in *Hausmanns* System ist vollkommen consequent; aber wir werden bald sehen, dafs er durch das Zusammenpaaren beider Classificationsgründe zu keinem befriedigenderem Resultat, als Werner, kam.

Hausmann scheint strenge Foderungen an die, wie er sie nennt *natürliche* Aufstellung der Gegenstände der unorganischen Naturgeschichte zu machen. „Ein naturgetreues (natürliches) System der organischen Körper," sagt er „betrachtet alles, was deren Wesen ausmacht, und stellt die Körper neben einander in derselben Ordnung, wie die Natur selbst sie stellte", welches letztere nichts anders meinen zu können scheint, als daſs zu beachten sey deren Uebergang von Klasse (Flock) zu Klasse; sonst es im andern Fall eine Ungereimtheit enthält.

Folgendes ist die Haupteintheilung nach *Hausmanns* System.

I. Klasse. *Combustibilien.*

Gesäuerte Körper, und deren Verbindungen untereinander.

1. Ordn. *Inflammabilien.*

Nicht metallische Combustibilien.

1. Unterabtheilung. *Einfache.*

Für jetzt undecomponirte.

2. Unterabtheil. *Zusammengesetzte.*

Verbindungen zwischen zwei oder mehrern undecomponirten.

2. Ordn. *Metalle.*

Gediegene Metalle und deren Verbindungen untereinander.

3. Ordn. *Erze.*

Geschwefelte Metalle.

II. Klasse. *Incombustibilien.*

Gesäuerte Körper und deren wechselseitige Verbindungen.

1. Ordn. *Oxyde.*

Oxyde, so Salzbasen sind.

1. Unterabtheil. *Metalloxyde.*

Metalloxyde theils ohne Verbindung, theils in wesentlicher Verbindung mit einander; mit Erdarten und mit Oxydoiden.

2. Unterabtheil. *Erdarten.*

1. Klasse. Einfache, ohne wesentliche Vereinigung mit einem andern Stoffe.

2. Klasse. Zusammengesetzte, d. i. in wesentlicher Vereinigung mit einander, mit Metall, oder Oxydoiden.

2. Ordn. *Oxydoide.*

Gesäuerte Körper, welche weder Säuren noch Basen sind (besteht aus Wasser und athmosphärischer Luft.)

3. Ordn. *Säuren.*

4. Ordn. *Salze.*

Verbindungen von Säuren und Basen.

1. Unterabtheil. *Erdsalze.*

1. Klasse. Thonsalze.
2. —— Talksalze.

2. Unterabtheil. *Salze deren Basis Alkali.*

1. Klasse. Natronsalze.
2. —— Kalisalze.
3. —— Ammoniaksalze.
4. —— Kalksalze.
5. —— Strontiansalze.
6. —— Barytsalze.

3. Unterabtheil. *Metallsalze.*

1. Klasse. Silbersalze.

2. Klasse. Quecksilbersalze.
3. —— Kupfersalze.
4. —— Eisensalze.
5. —— Mangansalze.
6. —— Bleisalze.
7. —— Zinksalze.
8. —— Koboltsalze.
9. —— Nikkelsalze.

Nach dieser allgemeinen Eintheilung theilt *Hausmann* die Fossilien ein in Familien, Substanzen, Formationen und Variationen: *Substanz* ist bei ihm der collectiv Name für die gleichartigen unorganischen Körper, welche durch eine gewisse gemeinsame, sowohl chemische als äufsere Beschaffenheit von allen andern unorganischen Stoffen sich unterscheiden. Die Verschiedenheiten, welche sich unter Körpern finden, die zu einer Substanz gehören, theilen sie in *Formationen*, und zufällige Ungleichheiten in den äufsern Umständen bei derselben Formation, theilen sie in Varietäten. „Bei der Zusammenstellung der Substanzen in besondere Klassen und Ordnungen", sagt Hausmann „hat man nicht allein ihre chemische Verwandtschaft, sondern insbesondere auch ihre *habituelle* *) Verwandtschaft zu beachten. Die Zusammenstellung der Körper nach einer gewissen habituellen Verwandtschaft, nennt man *Familien* (Sippschaften in Werners System)."

Die einzige Einwendung, welche man selbst gegen die systematische Haupteintheilung bei *Haus-*

*) Unter habitus wird hier die Summe des Eindrucks verstanden, den ein unorganischer Körper auf unsere äufsere Sinnen macht.

mann machen könnte, betrifft die Klasse, welche er Oxydoide nennt, deren Zusammenfassung unter einem und demselben chemischen Charakter nicht mit unsern gewöhnlichen chemischen Begriffen in Uebereinstimmung ist; doch *Hausmann* hat diefs selbst eingesehen, und er sieht demnach diese Abtheilung blos als bis aufs weitere angenommen, an.

Da *Werner* im Anfang seines Systems die chemische Consequenz aufgeopfert hat, um die schöne Zusammenstellung chemisch verschiedenartiger, aber einander in äufsern Eigenschaften ähnlicher Fossilien zu bilden, welche den Uebergang vom Demant durch die ganze Reihe der edlen oder harten Steine bis zu den minder harten ausmacht: so hat dagegen Hausmann umgekehrt, um die chemische Consequenz beizubehalten, die sogenannte naturhistorische aufgeopfert; indem er in der I. Klasse, 1. Ordnung aufeinander folgen läfst, Demant, Schwefel, Stickgas; drei der in den äufsern Eigenschaften am meisten ungleichartigen Körper, welche das Mineralreich aufzuweisen hat, und schon dieser in sich selbst ganz richtige Anfang sollte Veranlassung gegeben haben an die Unmöglichkeit zu denken, das Ganze auf den Grund, den Hausmann sich vorschrieb, aufzuführen; denn es ist nicht genug dafs ein Theil mit dem Principien übereinstimmt, das Ganze mufs es thun.

Um bei den zusammengesetzten Körpern besser beiden Principien folgen zu können, hat *Hausmann* einen oder mehrere Bestandtheile als *wesentlich* für jede *Substanz* angenommen, wobei er die übrigen einzig als Eintheilungsgründe abgebend für die be-

sondern Formationen ansieht; aber da er hiebei sich mehr von dem sogenannten naturhistorischen als dem chemischen Princip leiten liefs, so hat er öfters das letztere dem erstern aufgeopfert. Z. B. die Substanz *Zinkoxyd* hat zu *wesentlichem Bestandtheile* Zinkoxyd. Unter dieser Substanz werden 4 Formationen aufgeführt: α) Zinkglas, β) Galmey, γ) Zinkblüthe, δ) Zinkocker. Von diesem ist die erste, nach den Analysen, welche *Hausmann* citirt hat, ein Zinksilicat; die andre wasserfreies neutrales kohlensaures Zinkoxyd; die 3te basisch kohlensaures Zinkoxyd mit Wasser; die 4te so viel man weifs, freies Zinkoxyd. *Hausmann* hat demnach hier in der Ordnung Metalloxyde zwei Formationen aufgeführt, welche eben sowohl zur Klasse der Metallsalze gehören, als der Malachit, Bleispath u. s. w. welche er unter die Salze gestellt hat; dem entgegen steht Dioptas, Silicat des Kupferoxyds, in der Klasse der Salze, wegen der äufsern Aehnlichkeit, die er mit den Kupfersalzen hat.

Unter der Unterabtheilung: *einfache Erdarten*, definirt als ohne alle wesentliche Verbindung miteinander oder mit andern Stoffen, kommen zwei Substanzen vor: Hartstein und Kiesel. Der erste, welcher als wesentlichen Bestandtheil Thonerde hat, besteht aus folgenden Formationen: Saphir, Krysoberyll, Spinell, Pleonast, Gahnit, Corundum, Lazulith. Diese bestehen nun, nach der Ueberschrift, einzig aus reiner Thonerde ohne wesentliche d. i. chemische Verbindung mit einer andern Erde, oder mit andern Stoffen. Aber wie ist's von der andern Seite möglich des Spinells 14 p. c. Talkerde, des Gahnits 25 pr. c. Zinkoxyd, oder des Chrysoberylls 18 p. c. Kiesel und

6 p. c. Kalk, als nicht chemisch mit der Thonerde vereinigt anzusehen, und demnach diesen Körpern wesentlich zugehörig. Hier ist demnach nicht allein die chemische Consequenz, sondern auch die chemische Richtigkeit aufgeopfert, um unter eine Substanz Verbindungen von wesentlich verschiedener Zusammensetzung zu bringen, und welche überdiefs nicht als reine Erdarten betrachtet werden können, ungeachtet es auf der andern Seite nicht geläugnet werden kann, dafs ihr beträchtlicher Gehalt an Thonerde ihnen den gemeinsamen Charakter ungewöhnlicher Härte gab. Dagegen findet man in der Unterabtheilung *zusammengesetzte Erdarten*, d. i. Verbindungen der Erdarten mit einander, mit Metalloxyden, oder mit Oxydoiden, bei der ersten Formation der ersten Substanz: *Schwimmkiesel*, der bei 95 p. c. Kiesel 5 p. c. Wasser enthält. Ohne entscheiden zu wollen in wie weit dieser Wassergehalt diesem Fossil chemisch oder blos mechanisch zugehört, dürfte man gleichwohl darauf bestehn, dafs sie aus keinem Grunde für einen wesentlicheren Bestandtheil im Schwimmkiesel angesehen werden könne, als die Talkerde im Spinell, oder das Zinkoxyd im Gahnit.

Gehen wir weiter, so finden wir dafs die Eintheilung in Familien eigentlich nur bei den Silicaten angewandt wird. *Hausmann* folgt darin sehr *Wernern*, so dafs z. B. die Familie Schörl bei dem ersten dieselben chemisch ungleichartigen Fossilien in sich fafst, wie die Sippschaft gleichen Namens bei dem letztern: doch hat sie Hausmann mit dem Cyanit vermehrt. — Dagegen gilt alles, was ich in dieser Sache beim Wernerischen System geäussert habe.

Unter der Familie *Hornblende* führt Hausmann ein Fossil auf, von ihm genannt *Triklasit*, und hier in Schweden bekannt unter dem Namen *dunkler Fahlunit*, dessen Zusammensetzung unbekannt ist; aber in einem chemischen System ein Fossil von ununtersuchter Zusammensetzung aufzustellen dürfte eben so inconsequent seyn, als in einem naturhistorischen eins, ohne daſs man es gesehen hat. — Alles dieses leitet sich von dem sogenannten naturhistorischen Princip her, welches auch selbst bis in die Klasse der Salze, welche sonst so leicht consequent zu classificiren sind, bemerkenswerthe Inconsequenzen hervorgebracht. Z. B. bei der Substanz *Polytyp*, welche als wesentlichen Bestandtheil kohlensauren Kalk hat, besteht die 10te Formation aus *Eisenkalk*, welcher bei 96—97 p. c. kohlensaures Eisenoxydul eine geringe Beimischung von 3—4 p. c. kohlensauren Kalk enthält. Bei den Salzen kommt der *Atramentstein* vor, der basisches schwefelsaures Eisenoxyd ist; aber bei Thonerdehydrat, unter den zusammengesetzten Erdarten findet man Hallischen Thon, der basische schwefelsaure Thonerde ist. Doch dieſs dürfte genug seyn um zu zeigen, daſs *Hausmann* nicht glücklicher ist als *Werner* in der Vereinigung der verschiedenen Principien, welche gemeinschaftlich ihrer systematischen Aufstellung zu Grunde liegen.

Im allgemeinen merkt man, daſs beide *Werner* und *Hausmann*, für einen gewissen Theil des Systems ziemlich unverrückt das chemische Princip befolgt haben, während sie in dem andern Theile das chemische und naturhistorische Princip einander haben wechselsweise Gewalt anthun lassen. Es ist in-

sonderheit die Klasse der Metalle bei Werner, und die Klassen der Metalle und Salze bei *Hausmann*, wo das chemische Princip consequent befolgt ist. Ich sehe dieſs als einen Beweis für die erkannte Nothwendigkeit an, daſs wo man sichere Gründe für ein chemisch mineralogisches Princip einsehen kann, man diesen ohne Abweichung Folge leisten müsse. Deſswegen findet man auch bei Metallen keine solche Sippschaften und Familien, wie bei den Erdarten. Deſswegen stehen auch Pechblende, Uranglimmer, Uranocker bei einander, ohngeachtet alles Mangels an äuſserer Aehnlichkeit; und man hat nie versucht, in einen verwandten Haufen (slägtlick flock) zu vereinigen z. E. Eisenpecherz, Phosphoreisen, Chromeisen, Pechblende, Yttrotantal, Tantalit, Wolfram und mehr metallische Fossilien, welche einander in den äuſsern Charakteren so nahe kommen, daſs es dem ungewohnten Auge schwer wird, sie zu unterscheiden. Da aber des chemischen Princips Vorzug in einem Theil des Systems de facto anerkannt wird, so sieht man keinen Grund ein, warum er für den übrigen Theil bestritten werden soll.

Unter den Mineralsystemen der 3ten Klasse, welche sich ausschlieſsend auf chemische Principien gründen, will ich die zwei am meisten bekannten anführen: *Karsten's* und *Hauy's*.

Karstens System ist in dieselben 4 Hauptklassen eintheilt wie *Werner's*, nämlich: Erdarten, Salze, brennbare Fossilien und Metalle.

Der Erdarten Klasse faſst in sich die Geschlechter: Zirkonerde, Yttererde, Kieselerde, Thonerde, Talkerde, Kalkerde, Strontianerde und Beryllerde.

Die Klasse der Salze enthält alle im Wasser lösliche Salze, welche hier nach Säuren aufgestellt sind. Die unlöslichen Salze hingegen sind zu den Basen gestellt, die Erdsalze in die 1ste Klasse, und die Metallsalze in die 4te.

Die 3te Klasse enthält einfache und zusammengesetzte brennbare Fossilien; und die 4te Klasse alle Fossilien welche Metalle enthalten; solche Silicate gleichwohl ausgenommen, welche Eisenoxyd und Manganoxyd enthalten *).

Wenn man von den vorhin angeführten Systemen auf *Karstens* die Augen wirft, gewährt es wirklich einen angenehmen Anblick; das Chaos, so in jenen sich mit der scheinbaren Ordnung vermischte, fängt an bereits sich zu zerstreuen, und wer das Ganze des *Karstenschens* System übersieht, bekommt im Augenblick eine klarere und zusammenhängendere Kenntnifs von den Producten des Mineralreichs, als der Ueberblick über die vorhergehenden Systeme gewährt. Demungeachtet mangeln doch nicht in *Karstens* System mehr oder minder bedeutende chemische Inconsequenzen, welche auch zu der Zeit, als das System aufgestellt wurde, hätten eingesehen und

*) Man könnte bei den systematischen Mineralogen kritisiren diefs, dafs solche erdartige Mineralien, welche wesentlich Eisenoxyd enthalten, nicht gestellt wurden zu der Klasse der Metalle; wie diefs gewifs geschehen wäre, wenn sie Uranium oder Cerium enthalten hätten. Aber diese Kritik würde in so fern übereilt seyn, als im Allgemeinen kein anderes Metalloxyd als das des Eisens und Mangans doppelte oder mehrfaltige Silicate bildet; und diese stehen gleich gut unter den Erdarten, wie bei Eisen.

vermieden werden können. Die Klasse der Kieselerde umfaſst beinahe alle Silicate, zusammengestellt in kleinere Abtheilungen von Silicaten mit gemeinsamen Basen; dabei findet man gleichwohl keinen Grund, warum die Silicate der Zirkon und Yttererde eigne Klassen ausmachen, da sie eben sowohl bei der Kieselerde, mit gleichem Grund wie die Beryllerde, u. s. w. hätten können gestellt werden. Eben so sieht man keinen chemischen Grund ein, warum *Karsten* in der Klasse der Thonerde aufführt Lazulith, Jolith, Andalusit, Schörl (Turmalin), Staurolith und Cyanit, anstatt dieselben ihre Stelle einnehmen zu lassen bei der Kieselerde, neben den übrigen Silicaten der Thonerde.

Die Silicate sind in allen Mineralsystemen ein Stein des Anstoſses gewesen; auch *Karsten* kam nicht heraus, ohne Anlaſs zu gegründeten Kritiken zu geben. Die Klasse der Kieselerde ist bei ihm eingetheilt in folgende Unterabtheilungen: a) Kieselerde mit Beryllerde. *b*) Kieselerde mit unbedeutenden Nebenbestandtheilen. *c*) Kieselerde mit Wasser. *d*) Kieselerde mit Wasser und Thonerde. *e*) Kieselerde mit Thonerde, Kalk, Baryt oder einem Alkali. *f*) Kieselerde und Talkerde. *g*) Kieselerde und Kalkerde. *h*) Kieselerde, Kalk, Thon und Gyps. Es ist klar, daſs wenn das System einigen chemischen Werth haben soll, die Fossilien, welche sich unter jeder Abtheilung finden, die Bestandtheile enthalten müssen, welche die Ueberschrift ausweiset. Dabei war gleichwohl Karsten nicht ganz so genau, als man Anlaſs haben könnte, zu fodern. So z. B. trifft man Algamatolith bei Kiesel, Thon und Wasser, anstatt daſs er aufgeführt würde bei der folgenden

Abtheilung, welche zugleich Kali enthält. Bei dieser aber findet man Mangankiesel und Sommit, welche keinen alkalischen Bestandtheil wesentlich enthalten. Aber derlei Abweichungen, welche oft genug herrühren von Mangel einer vollständigen Kenntnifs über die Zusammensetzung des Fossils, das man einreihen will, sind gleichwohl keine Unrichtigkeiten in dem System selbst, sondern individuelle Fehler gegen des Systems Princip, welche sich leicht berichtigen lassen, während das System im Ganzen dasselbe bleibt.

Wenn man von *Karstens* System die Augen auf *Hauy's* wirft, entwickelt sich die Deutlichkeit der Uebersicht noch mehr; und man mufs anerkennen, dafs dasselbe für die Periode, in welcher es aufgestellt wurde, nicht allein das consequenteste von allen war, sondern nahe zu so vollkommen consequent, als es bei dem damaligen Standpunkt unserer Kenntnisse seyn konnte.

Die Haupteintheilungen in *Hauys* System sind folgende:

I. Classe. *Substances acidifères.*

1. Ordre. Substances acidifères libres.
2. Ord. Substances acidifères terreuses.
3. Ord. Substances acidifères alkalines.
4. Ord. Substances acidifères alkalino terreuses.

II. Classe. *Substances terreuses.*

III. Classe. *Substances combustibles non metalliques.*

1. Ord. Simples.
2. Ord. Composées.

IV. Classe. *Substances Metalliques.*

1. Ord. Non oxydables immediatement.

2. Ord. Oxydables et reductibles immediatement.

3. Ord. Oxydables, mais non reductibles immediatement.

a. Sensiblement ductibles.

b. Non ductibles.

Alle Salze kommen in diesem System bei den Basen vor; sie mögen übrigens mehr oder weniger im Wasser löslich seyn; (davon machen gleichwohl die Wolframiate eine Ausnahme, welche bei den Säuren aufgestellt sind) Die 2te Klasse: Substances terreuses, enthält die Silicate mit Alkali, Erdarten und Eisenoxyden als Basis. *Hauy* hat sie hier zusammengestellt, ohne den Anspruch, ihnen eine chemische Ordnung unter sich selbst geben zu können. Er beginnt mit den härtern und schliefst mit den losern und erdförmigen. Die Klasse der Metalle ist mit einer solchen Consequenz ausgeführt, dafs die nun mehr erweiterten chemischen Ansichten wenig daran zu ändern haben. Vergleicht man dann das, was in Beziehung auf die Zusammensetzung der Fossilien bekannt war, als dieses System aufgestellt wurde (d. h. die analytischen Resultate, welche *Hauy* zu citiren hatte) mit der Consequenz in der Anordnung, so kann man den Zoll der Bewunderung nicht zurückehalten einer Kraft, die von so wenig positiv gegebenen Punkten sich zum Rechten leiten liefs. Diese Kraft gründete sich vornämlich auf *Hauy's* unverdrossene und tiefere Forschungen über Krystallfiguren, und deren mögliche Varietäten, wodurch

er der chemischen Analyse voranging, um auf eine entscheidende Weise zu bestimmen, was als ein ungemischtes Fossil, d. h. als eine selbstständige chemische Verbindung, angesehen werden müsse.

Eine Folge der Consequenz in der Ausführung mufste in *Hauy's* System seyn, dafs mehreren Fossilien darin nicht die Stelle angewiesen werden konnte, weil wir über sie noch nicht die vollständige Kundschaft haben, so dazu erfordert wird. Man hat diefs als eine Unvollkommenkeit in seinem System angesehen, aber man hat Unrecht: denn in demselben Augenblick äufsert man seine Geneigtheit sich eben so mit Muthmafsungen, als mit positivem Wissen zu begnügen. *Hauy* hat nicht allein diefs eingesehen, sondern hat es auch seinen Schülern eingepflanzt. *Brogniart* (Traité Elem. de Mineralogie, Paris 1807. P. I. p. 55—56) stellt die Ideen seines Lehrers darüber auf eine Weise dar, welche beiden Ehre macht, und welche auch die strengen Forderungen der Wissenschaft befriedigt.

Es läfst sich voraussehen, dafs wenn *Hauy*, damals als er sein System aufstellte, *Davy's* Entdeckung über die Zusammensetzung der Kalien und Erdarten gekannt hätte, auch die Ideen über die Beschaffenheit der Grundmischung erdiger Fossilien, welche die Entdeckungen der neuesten Zeiten veranlafsten: so würden wir bereits das vollkommene consequente System erhalten haben, und vielleicht so, wie ich es im Folgenden vorzuschlagen beabsichtige. Das neue chemische System kann demnach nicht anders angesehen werden, als eine Anwendung späterer Entdeckungen auf *Hauy's* System.

Es ist klar, dafs der Eintheilungsgrund, welcher im System bei der Mehrheit der Metalle und deren Verbindungen herrscht, auch bei andern Metallen befolgt werden müsse; und dafs, so bald eine Klasse von Körpern, die man nicht als aus Metalloxyden bestehend ansah, und die man demnach im System auch nicht als solche anführen konnte, als Metalloxyde befunden werden, die Aufstellungsordnung sich ändern müsse; und dafs diese nun nach den nämlichen Gründen angeordnet werden müssen, wie die Körper, von denen man vorher wufste, dafs es Metalloxyde waren. Wir finden, dafs die meisten Mineralogen einen chemisch richtigen Eintheilungsgrund bei den Metallen, deren Oxyden und übrigen Verbindungen befolgten. Die Chemie entdeckt, dafs die Alkalien und Erdarten auch Metalloxyde sind; das giebt sich nun von selbst, dafs man sie und ihre Verbindungen, gemäfs den Principien für die vorher bekannten Metalle aufführt. Die Salze wurden aufgeführt nach einem chemischen Princip, entweder bei den Säuren oder bei den Basen. Die Chemie entdeckt, dafs alle Verbindungen zwischen oxydirten Körpern nichts anders als salzartige sind (um nicht directe zu sagen Salze), dafs sie ihre Basen und ihre Säuren haben (oder Körper, so deren Stelle vertretten) und dafs zu den leztern gehören Kieselerde, Titanoxyd, Tantaloxyd, Antimonoxyde, und mehr andre. Daraus folgt wieder die Nothwendigkeit, alle Verbindungen zwischen oxydirten Körpern nach denselben Gründen, wie die Salze, zu klassificiren, d. h. entweder alle nach ihrer gemeinsamen Basis, oder nach der gemeinsamen Säure.

Kurz die Veränderung, welche ich vorzuschlagen beabsichtige in den schon zuvor angenommenen chemischen Systemen ist nichts anders als ein Versuch, dieselbe mit den Entdeckungen in Uebereinstimmung zu bringen, womit die Chemie, nach deren Aufstellung, bereichert worden ist; und, ich gestehe es aufrichtig, ich rechne auf vorurtheilsfreier Naturforscher Beifall.

(Der Beschluſs folgt.)

Ueber die
Explosionen durch entzündliche böse Wetter in den Kohlenbergwerken *).

(Uebersetzt aus Morning chronicle, London 16. Decbr. 1815, mit Anmerkungen vom *Herausgeber.*)

Die Unfälle in den Kohlenminen bei *Newcastle* zufolge der Explosion der brennbaren Luft oder der entzündlichen (schlagenden) Wetter (fire damp) wurden neuerdings sehr häufig und furchtbar in ihren Folgen. Vor etwa zwei Jahren sind nicht weniger als 100 Menschen zu Grunde gegangen in dem Kohlenbergwerke zu Felling **), durch eine einzige Explosion, und es ist keine Uebertreibung, wenn man sagt, dafs in den verschiedenen Minen jährlich einige hundert Menschen ihr Leben verloren durch solche

*) Es scheint mir zweckmäsig auf diesen Gegenstand aufmerksam zu machen, damit in unserm Vaterlande an Orten, wo Kohlengruben sind, ähnliche Unglücksfälle durch zeitige Anwendung der nöthigen Vorsichtsmaasregeln, künftighin vermieden werden mögen. *d. H.*

**) Ueber diese furchtbare Explosion, welche in der umliegenden Gegend eine Art von Erdbeben hervorbrachte, findet man einen ausführlichen Bericht in Thomsons Annals of philos. Bd. I. S. 355 nebst Abbildung der Kohlenminen bei *Felling* einem Landgut etwa 1 ½ engl. Meilen von Gateshead entfernt in der Grafschaft Durham. *d. H.*

schreckliche Unfälle. Indeſs ist anzunehmen, daſs die chemische Wissenschaft Hülfsmittel darzubieten vermöge, um die Bergleute vor der Gefahr solcher Explosionen zu schützen. Es bildeten sich daher vor einiger Zeit Gesellschaften zu Newcastle und Sunderland, in Absicht der Ursache und Natur dieser Explosionen in den Kohlenminen nachzuspüren und die Mittel aufzusuchen, sie zu vermeiden. Dr. Gray von Bishop Wearmouth, eines der thätigsten Mitglieder dieser wohlthätigen Gesellschaften forderte Herrn H. Davy auf, seine Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand zu richten. Davy begab sich sogleich zu den Kohlenminen, prüfte den Zustand ihres Luftzuges (of their ventilation) unterhielt sich mit H. Buddle, G. Dann und andern einsichtsvollen Kennern dieses Gegenstandes, unterrichtete sich von dem Grade des Lichtes, der nöthig ist um in den Gruben zu arbeiten, verschaffte sich Proben des Gases zur Prüfung und stellte damit eine Reihe von Versuchen an.

Seine Untersuchungen, welche er der Königlichen Gesellschaft in ihrer ersten Jahressitzung mittheilte, leiteten zu folgenden Schlüssen:

1) Jene brennbare Luft ist unter allen brennbaren Gasarten die am schwersten entzündliche und am mindesten sich ausdehnende bei der Explosion. Sie kann weder durch glühende Kohle ohne Flamme, noch durch weiſsglühendes Eisen entzündet werden. Sie muſs bei der Explosion mit wenigstens viermal so viel, dem Volum nach, atmosphärischer Luft gemischt seyn. Ist sie mit 5 Theilen Luft vermischt, so brennt ein Licht darin mit sehr vergröſserter Flamme; geringe Beimischung von Kohlensäure oder

Azot schon $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{7}$ zerstört die verpuffende Kraft dieser Art brennbaren Luft bei ihrer Vermischung mit atmosphärischer *).

---

*) Schon *Thomson* hat bei Gelegenheit der vorhin von mir in der Note erwähnten in May 1813 mitgetheilten Erzählung von den Explosionen im Kohlenbergwerk bei Felling folgende von ihm angestellte Analyse mitgetheilt. „Was *entzündliche Wetter* in den Kohlenminen genannt werden, sagt er, ist das *gekohlte Wasserstoffgas* der Chemiker, wovon ich mich durch directe Versuche überzeugte. Es besteht aus

Kohle . . .	72
Hydrogen . .	28
	100

oder aus zwei Antheilen (Atomen, Differentialen) Hydrogen und einem der Kohle. Es soll in den Kohlengruben immer mit kohlensaurem Gas vermischt seyn, und alle Proben, welche ich jemals mir davon verschaffen konnte, enthielten dieses Gas beigemischt. Daher glaube ich, dafs diese entzündlichen Wetter durch Wirkung der Kohle auf Wasser gebildet werden. Das Oxygen des Wassers verbindet sich mit der Kohle während das Hydrogen, gleichfalls mit Kohle vereint, gekohltes Wasserstoffgas bildet, die sogenannten entzündlichen Wetter."

„Es gelang mir niemals eine Mischung dieser entzündlichen Wetter mit gemeiner Luft zur Explosion zu bringen. Dieselben verbrannten blos schnell mit blauer Flamme und schwachem Geräusch; gemischt aber mit Oxygen im schicklichen Verhältnifs explodirten sie mit grofser Heftigkeit. Gesetzt wir nehmen 100 Maas reines gekohltes Wasserstoffgas, so wird es nicht explodiren bis das Oxygen auf 105 Maas steigt, und es wird aufhören zu explodiren, wenn das Oxygen mehr als 227 Maas beträgt. Daher möchte es scheinen, dafs wenn die entzündliche Luft in den Kohlengruben mehr als $\frac{1}{13}$ vom Gewichte der atmosphärischen Luft beträgt, sie durch ein Licht zur Explosion gebracht werden

2) Die Explosionen dieser Art brennbarer Luft gehen nicht durch Röhren, oder metallische Kanäle, oder tiefe Oeffnungen von engem Durchmesser.

Diesen Principien gemäfs construirte *H. Davy*, was er *Sicherheitslaternen* nennt, von der Gröfse gemeiner Laternen und eben so tragbar. Dieselben sind luftdicht an den Seiten, und werden mit Luft versehen durch Sicherheitsröhren oder Kanäle von 1½ Zoll Länge, durch welche die Explosion nicht durchgehen kann, auch die Röhre zum Luftabzug ist auf ähnliche Weise eingerichtet, und die Lampe bildet bei dem Brennen eine solche Menge Azot und kohlensaures Gas, dafs die Luft immer unter dem Punkte, wo eine Explosion erfolgen könnte, erhalten wird. Dieser Lampe wird Oel gegeben durch eine aufserhalb der Laterne angebrachte Oeffnung, und die Vorrichtung, sie zu putzen, geht durch ein Sicherheitsrohr.

Wenn die explodirende Feuerluft in diese Sicherheitslaterne kommt: so vermehrt sie zuerst die Flamme und löscht sodann sie aus, so dafs, wenn die Bergleute sich derselben bedienen, blos Auslöschung des Lichts erfolgen kann, während sie mit einer gewöhnlichen Laterne das Leben verlieren würden.

---

dagegen aber nicht mehr explodiren kann, wenn sie mehr als $\frac{1}{6}$ vom Gewichte der Luft beträgt. Alle Mischungsverhältnisse zwischen $\frac{1}{6}$ und $\frac{1}{12}$ werden explodiren."

Thomson empfiehlt daher vor allen die Anhäufung der entzündlichen Wetter zu verhüten durch einen lebhaften Luftzug, der hier nicht wie sonst durch Feuer aber wohl durch ein Saugwerk, das continuirlich die Luft aus der Tiefe aufzieht, bewirkt werden kann. *d. H.*

Herr Stevenson, vernehmen wir, hat diese Lampe geprüft an gefährlichen Stellen seiner Kohlengruben, worin ein Licht das Gas sicherlich zur Explosion würde gebracht haben.

Es ist übrigens billig anzuführen, dafs Dr. Clauny von Sunderland der erste war, welcher eine Laterne zur Abwendung der Explosionen construirte; aber da seine Lampe einen Blasebalg erfordert und die Luft durch Wasser hindurchgetrieben wird: so schien sie den Bergleuten zu grofs und zu beschwerlich bei dem Gebrauch.

Wir finden in dem Blatt *The Tyne Mercury* einen Brief abgedruckt des Herrn *G. H. Holmes*, worin es heifst, dafs Davy in seiner der königl. Gesellschaft vorgelesenen Abhandlung der Erfindung des Dr. Clauny nicht erwähne. Diefs ist unrichtig. Davy erwähnt dessen Erfindung mit dem verdienten Lob, und stattet ihm seinen Dank ab für die nützlichen Mittheilungen, die er von ihm erhielt. Herr Holmes aber geht noch weiter, und beschuldiget den H. Davy eines Plagiats an D. Clauny. Aber welche Aehnlichkeit ist denn zwischen einer innerhalb zwei Wassersäulen brennenden Lampe, welche Luft erhält durch eine mit der Hand oder eine Maschine gedrückte Pumpe, und einer Laterne, die mit Luft versehen wird vermittelst Röhren, durch welche die Explosionen nicht durchgehen können, und die auch einen den Explosionen undurchdringlichen Rauchfang hat. Das Wahre ist: Sir Humphry Davys Erfindung ist einfach, bequem und nützlich; er hat einen grofsen Dienst gethan der Menschheit durch diese Erfindung.

Nachschrift.

In dem darauf folgenden Blatte des Morning chronicle heifst es, dafs Davy seine Laterne noch mehr vereinfacht habe. Er fand nämlich, dafs feine von Metalldrähten gemachte Gewebe oder feine Siebe von Metalldraht, die Explosionen gänzlich unterbrechen. Sie verstatten dem Licht und der Luft den Durchgang; machen aber eine undurchdringliche Schranke für die *Flamme*, oder die *Explosion*. Er ist zu Folge dieser Entdeckung im Stand, die gemeinen Lampen oder Laternen der Bergleute sicher zu machen, indem er blos die Oeffnungen derselben mit einem metallischen Sieb überzieht, das, wenn es den gehörigen Grad der Feinheit hat, als vollkommenes Flammensieb (perfect flame sieve) dient, oder als ein die Flamme von der explodirenden Luft abtrennendes Sieb.

Bemerkungen über die entzündliche Luft in den Kohlenbergwerken und über das sicherste Mittel die Explosion derselben zu verhüten

vom

HERAUSGEBER.

Humphry Davy hat bei seinen hier angeführten Untersuchungen gerade den Hauptpunkt übersehen,

worauf es bei diesem Gegenstande ankommt; oder es müfste der Erzähler, während er doch zum Schlusse besonders heraushebt, dafs Davy durch diese seine Erfindung einen grofsen Dienst der Menschheit geleistet habe, uns gerade das Wichtigste bei der Sache verschwiegen haben. Daraus nämlich, dafs Davy die Proben von entzündlicher Luft, welche er aus den Bergwerken erhielt, so schwer zur Verpuffung bringen und die entstandene Verpuffung selbst durch ein feines Drahtsieb hemmen konnte, folgt durchaus nicht, dafs diese Luft auch in der Tiefe des Bergwerks so schwer zu entzünden, oder dafs auch dort die entstandene Explosion nicht durch enge Röhren ja nicht einmal durch ein feines Drahtsieb durchgehen werde; vorausgesetzt dafs *Davy* nicht mit künstlich comprimirter Luft experimentirt habe, wovon hier kein Wort gesagt wird, und, was gemäfs den erhaltenen Resultaten, auch nicht wahrscheinlich ist. Uebrigens kann ja auch durch die in der Laterne entstehende Explosion, welche wie ausdrücklich zu erinnern, durch jenes Flammensieb nicht ganz abgewandt wird, dieselbe zerrissen oder das Glas vor derselben zerschmettert werden, wodurch dann sogleich, eben so gut wie vorher, das schreklichste Unheil ausbricht.

Wie richtig diese Bemerkung sey, geht schon daraus hervor, dafs Thomson die Proben entzündlichen Gases, die er aus Kohlengruben erhielt, gar nicht zur Explosion mit atmosphärischer Luft bringen konnte, während doch die Erfahrung durch schreckliche Beispiele lehrte, dafs dieses Gas in den Kohlengruben nur allzuleicht durch Annäherung eines gemeinen Lichtes mit der gröfsten Heftigkeit verpuffe. Ferner: in unsern deutschen Kohlenbergwerken hat

man von solchen furchtbaren Explosionen noch wenig gehört. Und warum nicht? Aus dem einzigen Grunde, weil sie bis jetzt noch nicht so tief sind, als die englischen; und wirklich finde ich es auch in Tillochs philos. Magaz. Oct. 1814. S. 303 mit Verwunderung herausgehoben, „daſs die entzündlichen bösen Wetter eigenthümlich den tiefen, unbekannt aber in seichteren Kohlengruben seyen" *). Offenbar aber ist kein Grund einzusehen, warum, wie der Verfasser dieser Bemerkung zu glauben scheint, diese Art Kohlenwasserstoffgas blos in tiefen Gruben, und nicht eben so gut in seichten sich bilden solle, aber wohl leuchtet es ein, warum dasselbe Kohlenwasserstoffgas, wenn es gleich eben so gut in seichten Kohlengruben vorhanden ist **), als in tiefen, in den ersteren nicht verpufft mit atmosphärischer Luft, während es in der Tiefe die heftigsten Explosionen veranlaſst; deswegen nämlich, weil es durch den in so groſsen Tiefen bedeutend vermehrten atmosphärischen Druck sehr stark comprimirt und also mehr verdichtet ist. Hört ja doch, nach Grotthuſs schönen Versuchen, selbst ein Gemisch des reinsten Wasserstoffgases mit atmosphärischer Luft bei gehöriger

*) Dort ist auch angemerkt, daſs durch vermehrten Luftzug, wie Thomson meint, dem Uebel nicht abgeholfen werden kann, weil dieser nicht an allen gefährlichen Orten des Kohlenbergwerkes gleich gut anzubringen.

**) Wahrscheinlich wirkt der Schwefelkies welcher die Steinkohlen öfters durchzieht, mit zur Erzeugung dieses Gases, indem er, sich oxydirend durch Feuchtigkeit, den positiven Pol bildet, während die Kohle den Hydrogenpol darstellt. Denn Kohle allein, wie Thomson meint, kann nach unsern bisherigen Erfahrungen in niederer Temperatur das Wasser nicht zerlegen.

Ausdehnung auf entzündlich zu seyn, selbst sogar wenn diese Ausdehnung durch Wärme bewirkt wird (vergl. dies. Journ. Bd. IV. S. 254 f.); weswegen eben Wasserstoffgas mit einer glühenden Kohle nicht zu entzünden, wie bekannt.

Eben darauf aber läfst sich die sicherste Methode gründen, den Explosionen in jenen Tiefen der Kohlenbergwerke vorzubeugen. Es kommt nämlich blos darauf an, keine andere, als durch Erwärmung verdünnte Luft zur Lampe zuzulassen, was sehr leicht zu bewirken, wenn man der Lampe einen Luftzug giebt ohngefähr nach Art der Archandischen, mit der einzigen Abänderung, dafs der Luftstrom, welcher zur Ernährung der Flamme herbeiströmt, nicht anders beikommen kann, als durch ein oberhalb des Zugrohrs der Lampe hinlaufendes Rohr *) das durch die Flamme selbst beträchtlich erhitzt wird, und eine bedeutende Ausdehnung der zuströmenden Luft veranlafst, wodurch diese in einem so verdünnten Zustande zur Flamme gelangt, dafs sie unfähig ist zu explodiren, und diefs wird sie bald seyn, wenn sie nur so weit ausgedehnt ist, als sie auf der Erdoberfläche bei etwa 26° Barometerhöhe seyn würde.

---

*) Eben darum ist natürlich auf das Zugrohr von Glas, das zum Ausströmen der Luft dient, eine gebogene Blechröhre zu setzen, damit nicht durch Lufterschütterung, die in Bergwerken unvermeidlich, ein entzündliches (noch nicht durch Wärme ausgedehntes und dadurch zur Explosion unfähig gemachtes) Gas von oben eingestofsen werden könne zur Lampe. Dafs letztere übrigens, nach Art der tragbaren Rumfordischen, worüber, wie über verwandte Gegenstände, bei einer andern Gelegenheit die Rede seyn soll, einzurichten sey, versteht sich von selbst.

BEILAGE.

I. Preisvertheilungen der Pariser Königl. Akademie der Wissenschaften.

Es gereicht dem Herausgeber dieser Zeitschrift zu sehr großem Vergnügen folgende Stelle aus dem Pariser Moniteur universelle vom 10. Jan. 1816 zu übersetzen:

„Die physikalische Klasse, welche sich veranlaſst sah, ihre Preisaufgabe *über Vertheilung der Elektricität auf der Oberfläche der Leiter* zurücke zu nehmen, gab dafür eine andere, welche den Bewerbern gröſseren Spielraum lieſs; sie kündigte an, daſs dieser Preis in der Sitzung von 1816 der besten Schrift oder Abhandlung, sie sey gedruckt oder schriftlich eingesandt, über Anwendung der mathematischen Analyse auf eine physikalische Untersuchung, oder den besten zur allgemeinen Physik gehörigen Versuchen, die vor dem 1. Oct. 1815 zur Kenntniſs der Klasse gelangt und nicht vor dem 1. Oct. 1813. bekannt waren, werde zuerkannt werden, in der Art daſs diese Versuche, Abhandlungen, oder Werke angesehen werden können, als in dem zur Preisbewerbung bestimmten Zeitraum entstanden."

„Die Klasse urtheilte, nach dem ihr abgestatteten Berichte der Commission zur Prüfung der Schriften, welche gekrönt werden könnten, daſs der Preis zu theilen sey zwischen Herrn *Seebeck* und Herrn *Brewster*."

„Herr *Seebeck* entdeckte daſs alle Glasmassen, welche erhitzt und darauf rasch erkältet werden, regelmäsige verschieden gefärbte Figuren hervorbringen, wenn man sie zwischen Glas-

Glasschichten legt oder zwischen reflectirende Spiegel, verbunden nach der Methode von Malus. Er bemerkte unter andern, dafs die Figuren, welche entstehen, in demselben Glasstücke verschieden werden, wenn man dessen Form verändert. Hr. Seebeck theilte seine Entdeckung mit in Schweiggers Journal der Physik vom Jahr 1813 und 1814; er zeigte, dafs diese Erscheinungen von der Raschheit der Erkältung abhängen, dergestalt dafs man durch schickliche Wiedererwärmung und Wiedererkältung dem Glas die Eigenschaft geben und nehmen kann, jene Farbenfiguren hervorzubringen."

„Herr *Brewster* ist Verfasser einer grofsen Zahl von Abhanlungen, welche sich in den Transactions philosophical befinden und in den zur Bewerbung bestimmten Zeitraum fallen. Er hat mehrere andere im Manuscript eingesandt. Unter den wichtigen in jenen Abhandlungen enthaltenen Thatsachen sind mehrere, die schon vorher entdeckt und durch den Druck bekannt waren in Frankreich; aber aus den Herrn Brewster angehörigen Entdeckungen hoben die Commissäre vorzüglich folgende heraus: die Uebertragung der polarisirenden Eigenschaft der Perlenmutter auf andere Körper; die Bildung complementärer Farben durch eine Reihe von Spiegelungen zwischen metallischen Spiegeln und die weitere Entwickelung der von Herrn Seebeck entdeckten Erscheinungen."

„Diese verschiedenen Resultate schienen wichtig genug, um den Preis zwischen diesen zwei Schriftstellern zu theilen."

Zu gleicher Zeit wurde der Preis hinsichtlich auf die den Seebeckischen Lichtfiguren so sehr verwandten Chladnischen Klangfiguren vertheilt. Es war die schwere Aufgabe, eine mathematische Theorie derselben zu finden gegeben worden. Diese Aufgabe wurde von Fräulein *Sophie Germain* auf eine Art gelöset, welche den Beifall der physikalischen Klasse erhielt.

Den Preis hinsichtlich „*einer Theorie der Wellen auf der Oberfläche einer Flüssigkeit von unbestimmter Tiefe*" gewann Herr *Augustin Louis Cauchy*, ingenieur des pontes et des chaussées.

Die von *Lalande* ausgesetzte Medaille hinsichtlich der besten astronomischen Arbeit erhielt Herr *Mathieu* Astronom auf der Königl. Sternwarte in Paris, Verfasser einer Abhandlung die eine lange Reihe von Beobachtungen enthält, sowohl wegen ihrer Genauigkeit wichtiger, als wegen der Art ihrer Berechnung und wegen der daraus abgeleiteten Folgerungen.

Für die Leser dieser Zeitschrift stehe hier noch folgende Bemerkung. Der Herausgeber derselben hat darin noch nichts von Brewsters Versuchen erwähnt. Dieses geschah aus dem einfachen Grunde, weil sein mit ihm an einem Orte lebender Freund, Herr Dr. Seebeck, den ganzen Kreis der Lehre von der Malus'schen Lichtpolarisation, die eine so reiche Fundgrube der schönsten Entdeckungen eröffnet, nach eigenen Versuchen zu bearbeiten übernommen hat. Wie meisterhaft er diefs that liegt den Lesern vor Augen; und oft habe ich bisher in Briefen an auswärtige Gelehrte meine Verwunderung darüber geäufsert, dafs die Seebeckischen wundervollen Lichtfiguren nicht schon früher die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich zogen. Selbst bei dem aufgehobenen Verkehr mit England gelang es mir doch, die Abhandlung Seebecks an den Sekretär der Londner Königl. Gesellschaft Dr. *Wollaston* zu senden, durch Berzelius Vermittelung, der sie am 27. Aug. 1813 diesem zu übermachen die Gefälligkeit hatte. Denn in der That ich halte diese farbigen Zauberfiguren für das schönste Phänomen, welches gegenwärtig die ganze Physik aufzuweisen hat; und ob ich gleich mit meinem Freunde, der mich zum Zeugen aller seiner schönen Versuche der Reihe nach machte, die nothwendige Entdeckung dieser wundervollen Erscheinung, schon gemäfs den ersten von ihm angestellten Versuchen (wie sie Bd. II. d. J. erzählt sind) einige Monate lang mit Bestimmtheit voraussah: so war ich doch als diese von der Natur selbst gemachten herrlichen Glasgemälde wirklich zum Vorschein kamen, am 21. Febr. 1813 (einem Sonntage Morgens), bei deren Anblick wahrhaft gerührt und erbaut. Damit jedermann sich den Genufs des schönen für Geist und Aug gleich erfreulichen Anblicks dieser Zaubergemälde verschaffen könne, will ich die einfacheste Art beisetzen, wie Liebhaber der Optik sie darstellen mögen:

Man lege einen Glaswürfel (der ohnehin gebräuchlich in der Dioptrik, um nach Kepler die Gesetze der Berechnung zu bestimmen, oder noch besser aus geglühten an der Luft erkalteten Spiegelgläsern zusammengetzt wird) auf einen schwarz polirten Tisch, oder auf ein geglättetes dunkelfarbiges Papier, so dass auf letzteres das Licht fällt und gegen den Würfel zu reflectirt wird. Hinter diesen halte man ein unbelegtes längliches Spiegelglas und beschaue das Bild des Würfels darin. Leicht wird man den Winkel finden, wo sich bei einer Lage des Spiegelglases das lichte Kreuz mit den farbigen Pfauenaugen durch Spiegelung, und, wenn man unter ziemlich spitzem Winkel (longitudinal) durch das Glas sieht, das dunkle Kreuz, mit Pfauenaugen von entgegengesetzten Farben, durch Brechung darstellt; während bei einer andern Lage des Spiegels (zur Seite des Würfels) sich das dunkle Kreuz durch Spiegelung und das lichte durch Brechung zeigt u. s. w. — Der Versuch kann bei gemeinem, wenn auch nicht vorzüglich hellem, Tageslicht angestellt werden, so wie auch bei Kerzenlicht. Dafs man zur Seite einfallendes falsches Licht zu vermeiden habe, bedarf keiner Erinnerung.

II. *Preisverzeichnifs Zambonischer Säulen*, welche in Nürnberg verfertiget werden.

1. Zwei Säulen in Glasröhren, von innen und aufsen mit Lack überzogen, mit Knöpfen von Messing . . . . . . 4 fl.
2. Dergleichen auf einem Postament mit schwingendem Pendel und einer das Ganze bedeckenden Glaskapsel, nebst Stellschrauben zur wagerechten Stellung . . . . . . 18 fl.
3. Wie No. 2. doch reicher an Zierrath, so wie an Messingarbeit, die vergoldet ist. . . . . 33 fl.

F. J. Franzen.

Da Herr Uhrmacher Franzen nach meiner Anleitung nicht blos schon mehrere Säulen mit schwingendem Pendel sehr elegant gearbeitet hat, sondern nun auch beschäftiget ist, damit ein Uhrwerk nach Remis Art zu verbinden, so wie eine Uhr zu verfertigen mit zwei Gewichten, wovon immer eines abwechselnd durch das schwingende Pendel aufgezogen wird: so kann ich nichts mehr wünschen, als dafs er durch guten Absatz für seine Bemühungen belohnt und zu deren Fortsetzung ermuntert werden möge. *d. H.*

Auszug

des

eteorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

November, 1815.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	9 F.	26″ 11‴, 82	4 A.	26″ 11‴, 19	26″ 11‴, 5
2.	9 F.	26 11, 64	10 A.	26 10, 77	26 11, 17
3.	10 A.	27 0, 80	5; 7 F.	26 10, 52	26 11, 35
4.	9 ½ A.	27 3, 93	4 F.	27 1, 67	27 3, 06
5.	11 F.	27 3, 86	4 A.	27 3, 32	27 3, 6
6.	10 A.	27 4, 29	5 F.	27 3, 72	27 4, 00
7.	11 F.	27 4, 11	4 A.	27 3, 49	27 3, 74
8.	9 F.	27 3, 08	4 A.	27 2, 27	27 2, 74
9.	5 F.	27 2, 02	8 A.	26 11, 64	27 0, 73
10.	10 A.	27 3, 72	4 F.	27 0, 55	27 2, 38
11.	11 F.	27 4, 15	11 A.	27 3, 58	27 3, 87
12.	5 F.	27 2, 92	10 ½ A.	27 1, 72	27 2, 33
13.	5 F.	27 0, 44	10 A.	26 7, 64	26 10, 17
14.	12 Mitt.	26 7, 64	10 A.	26 6, 38	26 7, 01
15.	10 A.	26 4, 23	12 Mitt.	26 2, 12	26 3, 16
16.	11 A.	26 7, 73	5 F.	26 5, 95	26 6, 83
17.	11 A.	26 10, 85	5 F.	26 8, 76	26 9, 79
18.	10 A.	27 0, 81	5 F.	26 11, 19	26 11, 89
19.	10F. 8A.	27 2, 09	4 F.	27 1, 38	27 1, 91
20.	4 F.	27 0, 86	10 A.	26 8, 20	26 10, 61
21.	9 A.	26 9, 77	3 F.	26 7, 11	26 8, 62
22.	10 A.	26 11, 55	5 F.	26 9, 06	26 10, 27
23.	8; 10 A.	26 11, 96	6 F.	26 11, 12	26 11, 43
24.	10 A.	27 3, 39	6 F.	27 0, 04	27 1, 55
25.	10 A.	27 5, 31	6 F.	27 3, 90	27 4, 40
26.	8; 11 F.	27 5, 25	11 A.	27 4, 35	27 4, 89
27.	4 F.	27 3, 49	8 A.	27 0, 66	27 1, 91
28.	11 A.	27 1, 19	5 F.	26 11, 60	27 0, 05
29.	10 A.	27 4, 76	5 F.	27 2, 56	27 3, 51
30.	5 F.	27 4, 96	8 A.	27 3, 77	27 4, 35
Im ganz. Mon.	den 25. A.	27 5, 31	den 15. Mitt.	26 2, 12	27 0, 56

(Th)ermometer.		Hygrometer.			Winde.	
Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	bei Tage.	zu Nachts.
0,9	2,43	82[illegible]	714	763,7	NNO. 1; 2	NNO. 1
— 0,6	1,62	824	6[illegible]8	773,3	NW. 1	W. 1
1,3	2,63	759	688	729,4	WNW. 2	NNW. 1
0,4	1,55	876	755	82[illegible],7	NO. 2	NO. 1; 2
— 3,3	0,84	850	7[illegible]0	787,6	NW. 1	W. 1
0,7	2,09	787	740	768,7	W. 1	SO. 1
1,0	2,51	[illegible]12	678	748,5	SO. 1	SO. 1
— 0,2	1,54	766	713	74[illegible],0	SW. 1	SW. 1
2,6	3,87	760	669	719,4	SW. 2	W. 2
5,3	6,66	611	557	591,0	SW. 1	SW 1.
5,5	6,34	716	531	637,4	WSW. 1	WSW. 1
4,0	5,93	735	510	631,5	SW. 1	SW. O. 1
2,8	4,15	655	494	583,8	O. 1; 2	OSO. 1
1,6	3,81	768	540	666,3	SW. 1	OSO. 1; 2
2,8	4,61	813	700	758,5	NW. 1	SW. 2
— 0,3	2,08	765	655	722,5	SW. 1	SO. 1
— 1,3	0,81	766	635	706,3	W. 2; 3	SW. SO. 1
— 2,3	0,26	695	595	650,9	SO. W. 1	NW.SW.2
— 1,2	0,73	765	664	713,7	NW. 2	W. N. 1
— 2,7	0,20	730	635	685,2	NO. 2	NO. 2
— 0,2	0,77	716	496	63[illegible],3	SW. SO. 1	OSO. 1
+ 1,0	3,32	[illegible]89	461	586,5	SW. 2	NW.NO.2
— 0,8	0,67	646	579	[illegible]12,4	N. 2	N. 2
— 2,8	— 1,80	674	645	663,1	NNO. 2	N. 1; 2
— 3,3	— 1,38	686	623	657,0	NNO. 1	NW. 2
— 4,2	— 1,75	739	623	682,6	N. 1; 2	NO. 2; 3
— 5,0	— 4,63	737	719	730,0	NO. 2	NO. 1
— 8,0	— 4,60	719	665	697,3	SW. 1	SW. 1
— 9,0	— 6,71	683	630	653,3	SO. 1	SO. 1
— 10,0	— 6,16	660	605	633,1	SO. 1	SO. 1
— 10,0	+ 1,06	876	461	691,73	—	—

Monatstag.	*Witterung.*		
	Vormittags.	*Nachmittags.*	*Nachts.*
1.	Trub.	Trub.	Vermischt.
2.	Schon.	Schon.	Trub.
3.	Tr. Reg. Wind.	Verm. Wind.	Trüb. Regen.
4.	Verm. Wind.	Verm. Wind.	Heiter.
5.	Heiter.	Schön.	Trub.
6.	Trüb.	Trüb.	Trüb.
7.	Trub.	Trub.	Trub.
8.	Trub.	Trüb. Regen.	Trub. Regen.
9.	Tr. Reg. Wind.	Regen. Wind.	Trüb. Regen.
10.	Trub. Regen.	Trub. Regen.	Trub.
11.	Trub.	Trüb.	Trub.
12.	Trüb. Regen.	Vermischt.	Vermischt.
13.	Tr. Nebel. Wind.	Trub. Wind.	Trub. Regen.
14.	Trüb. Regen.	Schon.	Trub. Regen.
15.	Trub.	Trüb. Regen.	Trub. Wind.
16.	Trüb.	Schon.	Vermischt.
17.	Tr. Reif. Wind.	Verm. Wind.	Vermischt.
18.	Trub.	Trüb.	Verm. Trub.
19.	Trub. Wind.	Heiter. Wind.	Heiter.
20.	Vermischt.	Trüb.	Vermischt.
21.	Trub.	Trüb. Regen.	Trüb.
22.	Tr. Reg. Wind.	Tr. Wind. Regen.	Trüb. Wind.
23.	Tr. Reg. Wind.	Reg. Schn. Wind.	Trüb. Wind.
24.	Tr. Schn. Wind.	Trub. Wind.	Vermischt.
25.	Vermischt.	Vermischt.	Trub. Wind.
26.	Schön.	Schnee. Wind. Vermischt.	Schön. stürm.
27.	Schön. Wind.	Verm. Wind.	Trub.
28.	Vermischt.	Trüb.	Heiter.
29.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
30.	Schon.	Schön.	Schön.

Summ…
Uebe…
d…
Witt…

Heitere T…
Schone T…
Vermisch…
Trübe Ta…
Tage mit…
Tage mit…
Tage mit…
Windige…
Heitere N…
Schone N…
Verm. N…
Trube N…
Windige…
Nachte m…
Nächte m…
Herrsche…
SW.
Betrag d…
u. Schne…
Zahl de…
tungen…
Die erst…
keine So…
vom 12. …
immer m…
19. und …
viele, …
verand…
Zahl, Gr…
stalt ne…

An das ärztliche Publikum.

Seit acht Jahren erscheint in unserm Verlage ein Werk, dessen Werth allgemein anerkannt, und welches von bewährten literarisch-kritischen Instituten dem Sanitätsbeamten, Bezirksarzte, Physiker und gerichtlichen Wundarzte als nützliches, ja unentbehrliches Hülfsmittel empfohlen ist. Sein Titel heist:

Jahrbuch der Staatsarzneikunde

herausgegeben von

Dr. J. H. Kopp,

Hofrath und Professor in Hanau.

1ter Jahrgang mit P. Frank's Bildnifs. 1808.	2 Thlr. 4 gr.
2ter Jahrgang mit Bohn's Bildnifs und einem Kupfer. 1809.	3 Thlr. 4 gr.
3ter Jahrgang mit Roose's Bildnifs und einem Kupfer. 1810.	2 Thlr. 8 gr.
4ter Jahrgang mit Teichmeyer's Bildnifs. 1811.	2 Thlr. 8 gr.
5ter Jahrgang mit Scherff's Bildnifs. 1812.	2 Thlr. 8 gr.
6ter Jahrgang mit Kausch's Bildnifs und einem Kupfer. 1813.	3 Thlr.
7ter Jahrgang mit v. Wedekind's Bildnifs. 1814.	2 Rthlr. 16 gr.
8ter Jahrgang mit Mai's Bildnifs und einem Steinabdrucke. 1815.	2 Rthlr. 20 gr.
	20 Rthlr. 20 gr.

Der Herr Herausgeber liefert in diesem Werke nicht allein wichtige Originalabhandlungen, sondern zeigt auch die Fortschritte, Veränderungen, Thatsachen und Entdeckungen an, welche im Laufe eines jeden Jahres in der Staatsarzneikunde vorfielen. Die bisher erschienenen acht Jahrgänge enthalten eine Reihe Abhandlungen, die theils theoretische Untersuchungen der wichtigen medizinisch-polizeilichen und gerichtlich-medizinischen

Gegenstände, theils merkwürdige Obduktionsfälle betreffen. Als Verfasser dieser Abhandlungen nannten sich, außer dem Herrn Herausgeber selbst, Baumer, Borges, Chaumeton, Elvert, Gärtner, Hänle, Henke, Horsch, Kausch, Knaus, Kraus, Lucae, Marc, Meister, Niemann, Pfeufer, Reißeissen, Remer, Roloff, Romershausen, Ryß, Schenck, Scherff, Schneider, Stoll, v. Wedekind, Wegeler, Wendelstadt, Wildberg, Wolfart, Wurzer. Die zweite Abtheilung der acht Jahrgänge bietet ein Repertorium aller wissenswürdigen Vorfälle in der Staatsarzneikunde in der Vollständigkeit dar, daß mit Hülfe der, das Nachschlagen erleichternden, Register über jede in der Praxis vorkommende bedeutende Materie der Gesundheitspolizei Verordnungen und Verfügungen angetroffen werden, die der Sanitätsbeamte als Leitfaden in seiner Funktion benutzen kann. Durch die Aufmerksamkeit seiner Korrespondenten sahe sich der Herr Herausgeber im Stande für diese Abtheilung viele Materialien zu erhalten, die sonst nirgends im Drucke erschienen sind. Nicht minder vollständig ist die gesammte Literatur der Staatsarzneikunde bearbeitet und eine jede Schrift von Belang mit einer bündigen Kritik versehen.

Dies Jahrbuch wird auch ferner regelmäßig fortgesetzt werden, und wir hoffen, daß bei dem Bemühen des Herrn Verfassers demselben stets einen größeren Werth zu geben, auch eine stets wachsende Theilnahme für dasselbe, von Seiten des verehrten ärztlichen Publikums, erweckt werden möge.

In jeder guten Buchhandlung sind vollständige Exemplare vorräthig zu haben.

Für diejenigen, welche die neuern Jahrgänge ohne die ältern kaufen wollen, ist vom Jahr 1815 an die Einrichtung getroffen, daß ein jeder Band durch einen zweiten besondern Titel ein Ganzes bildet, und so ist auch der eben versendete unter dem Titel erschienen:

Jahrbuch der Staatsarzneikunde für das Jahr 1816.

Frankfurt am Main im November 1815.

Joh. Christ. Hermann'sche Buchhandlung.

Ueber den

Gehlenit,

ein neues Mineral aus Tirol

von

Joh. Nep. FUCHS,

Professor der Chemie und Mineralogie in Landshut.

Dieses Mineral ist erst im verflossenen Jahre gefunden und zuerst von dem Mineralienhändler Frischholz nach München gebracht worden. Es kommt im Fossathale am südöstlichen Abhang der Montzom-Alpe bei Bozza, zwei Stunden von Pera in Begleitung von Kalkspath vor *).

*) Ich gebe den Geburtsort so an, wie mir ihn Herr Frischholz sagte, der dieses Mineral nicht selbst gefunden, sondern von den Hirten der dortigen Gegend erhalten hat. Ein anderes interessantes Mineral, wovon ich bei dieser Gelegenheit Erwähnung machen will, hat dieser kenntnifsvolle Mineralienhändler selbst auf der Seiseralpe angetroffen. Dieses kommt in allen seinen physischen und chemischen Eigenschaften mit dem *Datolith* überein, und hat auch, wie ich mich durch eine chemische Untersuchung im Kleinen überzeugt habe, die nämlichen Bestandtheile. Er findet sich dort nur krystallisirt, und zwar in kleinen und wenig deutlichen vierseitigen geschobenen und sechsseitigen ungleichwinklichen Prismen mit abgestumpften Ecken, die gröfstentheils vollkommen durchsichtig, und starkglänzend,

Ich will davon zuerst die physischen und chemischen Merkmale, ohne mich an die gewöhnlte Ordnung zu halten, angeben, und hierauf die Analyse mit den nöthigen Bemerkungen folgen lassen.

Er ist bisher blos krystallisirt gefunden worden, und zwar nur in vollkommenen *vierseitigen senkrechten Prismen*, deren *Grundflächen*, wie es scheint, *Quadrate* sind.

Diese Prismen sind stets so *niedrig*, daſs ihre Endkanten immer merklich länger sind, als die Seitenkanten; ihre *Flächen* sind immer etwas rauh, *matt* oder höchstens *schwach schimmernd*. Sie sind gewöhnlich *klein* manchmal *sehr klein*, selten von *mittlerer Gröſse*. Das gröſste Prisma, welches ich sah, war 4½ Linie hoch und 6½ Linie breit und eben so lang.

Diese Krystalle kommen fast immer von verschiedener Gröſse zugleich *auf-* und *in einander gewachsen* vor, und die Zwischenräume der Gruppen sind gewöhnlich zum Theil mit Kalkspath ausgefüllt, der sich auch in die *Klüfte*, welche die Krystalle oft haben, hineingezogen hat. Selten sind einige *einzeln* in Kalkspath *eingewachsen* und *um* und *um krystallisirt*.

Manchmal haben sie einen *grauen erdigen Ueberzug*; viele sind etwas *verwittert*, besonders an

---

aufgewachsen und verschieden gruppirt sind. Das Gestein, in welchem er bricht, ist dem Basalt sehr ähnlich; seine Begleiter sind Kalkspath und Ichtyophtalm. Dieses mag genug seyn, um einen neuen Fundort dieses wichtigen Minerals zur Kenntniſs des mineralogischen Publikums zu bringen.

den Ecken, wo sich unebene und gelblichbraun gefärbte Stellen zeigen.

Er hat *dreifachen* sehr *versteckten Durchgang der Blätter*, parallel mit den Krystallflächen; die beiden Durchgänge in der Richtung der Axe lassen sich an zerschlagenen Stücken bei lebhaftem Lichte ziemlich deutlich bemerken, der dritte, nach den Endflächen, giebt sich selten und meistens nur durch Quersprünge zu erkennen.

Seine *specifische Schwere* fand ich bei 14° R. gleich 2,98.

Er ist *ziemlich leicht zerspringbar* — *halbhart* in einem hohen Grade, (er rizt stark das Glas, giebt aber keine Funken mit dem Stahle).

Seine *Bruchflächen* sind theils *uneben*, theils *feinsplittrig* — *wenig glänzend*, bei einigen Abänderungen (besonders bei denen von weiſslicher Farbe) beinahe *matt*. Der Glanz hält das *Mittel* zwischen *Glas*- und *Fettglanz*, neigt sich aber mehr zu diesem hin.

Er hat keine ganz entschiedene Farbe; seine *Hauptfarbe* hält das *Mittel* zwischen *oliven*- und *lauchgrün*, und geht einerseits durchs *dunkel bläulich graue* bis ins *bläulich schwarze* über, andrerseits verläuft sie sich bald ins *dunkel ölgrüne*, bald ins *leberbraune*. Selten findet er sich *grünlichgrau* und grünlichweiſs; sehr oft aber sind die dunkelgefärbten Stücke *weiſslich gefleckt*. Alle diese Farbenabänderungen sind *schmutzig*.

Er ist gewöhnlich nur *stark an den Kanten durchscheinend*, manchmal *fast undurchsichtig*, selten und nur in sehr kleinen Krystallen *durchscheinend*.

Die Krystalle *fühlen* sich *etwas fettig* an; das *Pulver* ist *mager* anzufühlen.

Vor dem *Löthrohre schmilzt* er im Platin-Zängelchen *schwer* und nur in *kleinen Splittern ruhig* zu einem *gelblich grünen* etwas *durchscheinenden Kügelchen*, welches bei länger auhaltender Wirkung der Flamme *schwarz* wird.

Im *schmelzenden Borax löst* er sich *langsam* und *ruhig auf*; das *schmelzende Natrum* scheint aber *gar nicht* auf ihn *einzuwirken*.

Durch *starkes Glühen* erleidet er *keine merkliche Veränderung* in Hinsicht seiner *Härte* und seines *Zusammenhalts*, *verliert* aber 3,3 Procent am *Gewicht*, und wird *isabelgelb*.

In mäßsig concentrirter *Salzsäure löst* er sich, wenn er zu einem feinen Pulper zerrieben worden, bei *gelinder Wärme ruhig* und ziemlich *schnell auf*; die *Auflösung* hat eine schöne *zitronengelbe Farbe*, und gerinnt schnell zu einer *ausgezeichneten Gallerte*, die sehr *steif* und *zitternd* ist.

Merkwürdig möchte es seyn, dafs die Stücke, welche einer anhaltenden Weifsglühhitze ausgesetzt worden waren, diese Eigenschaft nicht verloren hatten.

Seine Bestandtheile sind: *Kieselerde, Thonerde, Kalk, Eisenoxyd* und *Wasser*.

Analyse.

Nachdem ich mich von der Gegenwart der genannten Bestandtheile und der Abwesenheit anderer Substanzen durch vorläufige Versuche überzeugt hat-

te, schritt ich, um das quantitative Verhältniſs derselben auszumitteln, zur genauern Untersuchung. Zu diesem Zweck wurden die reinsten Stücke ausgesucht und feingerieben, 100 Gr. davon in Salzsäure bei gelinder Wärme aufgelöst, die geronnene Auflösung zur Trockne abgedampft, und die *Kieselerde* auf die gewöhnliche Weise abgeschieden. Sie wog nach dem Ausglühen genau 29,64 Gran. Aus der hiebei erhaltenen Auflösung wurde zuerst durch reines Ammonium die *Thonerde* nebst dem *Eisenoxyd* und hierauf durch kohlensaures Kali siedend der *Kalk* gefällt. Der gut ausgesüſste und getrocknete kohlensaure Kalk wog 63,2 Gran, worin 35,3 *reiner Kalk* enthalten sind.

Die *Thonerde* wurde von dem Eisenoxyd durchs Sieden mit Kalilauge geschieden, aus der alkalischen Auflösung durch Salmiak präcipitirt, gut ausgewaschen, getrocknet und ausgeglüht und noch warm gewogen. Ihr Gewicht betrug 24,8 Gran. Das von der Thonerde befreite Eisenoxyd löste ich wieder in Salzsäure auf, versetzte die Auflösung, um das Eisen vollkommen zu oxydiren, mit Salpetersäure, und lieſs sie damit sieden.

Das hierauf mit kaustischem Ammonium wieder gefällete, gut ausgewaschene und ausgeglühte *Eisenoxyd* auf dem Maximum der Oxydation wog 6,82 Gr.

Dafür können höchstens 6,56 Gr. *Oxydum ferroso-ferricum* in Rechnung gebracht werden. In dem Eisenoxyd ist nur eine Spur *Manganoxyd* enthalten.

100 Theile Gehlenit bestehen also aus

Kieselerde	29.64	— Sauerstoff		= 14,71.	5.
Thonerde	24.80	——		= 11,58.	4.
Kalk . .	35.30	——	= 9,94	= 11,74.	4.
Eisenoxyd	6.56	——	= 1,80		
Wasser .	3,30	——	——	= 2,91.	1.
	99.60.				

Ich habe dieses Mineral dreimal auf die angeführte Weise analysirt, und immer fast dieselben Resultate erhalten. Ich wollte jedoch davon kein Mittel nehmen, sondern lieber von derjenigen Analyse, die ich, wegen des geringen Gewichtsverlustes und der glücklichen Durchführung überhaupt, für die sicherste halten konnte, die Resultate hier genau so angeben, wie ich sie erhalten habe. Sie stimmen auch, wie an den beigesetzten Sauerstoffmengen der Bestandtheile zu ersehen ist, ziemlich gut mit der Lehre von den bestimmten chemischen Verhältnifsmengen überein, von welcher sich, wie der berühmte Berzelius gezeigt, die Mineralogie überhaupt sehr viel zu versprechen hat. — Mit dem Kalk und Eisenoxyd hat es jedoch eine eigene Bewandtnifs; weder dieses noch jener pafst, für sich genommen, in die Reihe der Verhaltnisse, werden aber beide zusammengenommen, so kommt eine Menge von Sauerstoff heraus, welche fast genau das Vierfache von dem Sauerstoffe des Wassers, und fast gleich dem Sauerstoff der Thonerde ist.

Dessen ungeachtet halte ich das Eisenoxyd nicht für einen wesentlichen Bestandtheil dieser Gattung, sondern blos fur einen *vicariirenden Bestandtheil*, wenn ich mich dieses Ausdruckes bedienen darf, für

einen Stellvertreter von fast eben so viel Kalk, welcher bei der Abwesenheit des Eisenoxyds zur Ergänzung noch vorhanden seyn müfste, um mit den übrigen Bestandtheilen in das gehörige Verhältnifs zu treten; und ich glaube, dafs sich in der Folge Varietäten finden werden, die viel weniger oder gar kein Eisenoxyd, dagegen aber eine gröfsere Quantität von Kalk enthalten werden. Die weifslichen Krystalle, welche im Feuer nur blafs gelblichgrau werden, und sich auch etwas strengflüssiger zeigen, scheinen dazu den Uebergang zu machen.

Aus diesem Gesichtspunkte wird man die Resultate mehrerer Analysen von Mineralkörpern betrachten müssen, wenn man sie einerseits mit der chemischen Proportionslehre in Uebereinstimmung bringen, andrerseits verhindern will, dafs die Gattungen nicht unnöthiger Weise zu sehr zersplittert werden, was, wenn man immer in kleinen Mischungs-Verschiedenheiten schon einen hinreichenden Grund zur Trennung finden wollte, am Ende so weit gehen würde, dafs man bei manchen nicht mehr im Stande wäre, einen bestimmten Gattungscharakter zu fassen. Die schwefelsaure Thonerde liefert mit Ammonium so gut wie mit Kali, oder mit diesen beiden Alkalien zugleich Alaun; wäre es wohl zweckmäfsig, diese drei verschiedenen Zusammensetzungen, die in ihren physischen Eigenschaften gar nicht voneinander abweichen, als drei verschiedene Salzgattungen zu betrachten *)? Das Ammonium kann hier

*) Gehlen schrieb mir kurz vor seinem Tode, dafs es ihm gelungen sey, auch mit Natrum Alaunkrystalle darzustellen. Dieses erinnert an den Feldspath, welcher Natrum anstatt Kali enthält.

die Stelle des Kali ganz oder zum Theil vertreten, und umgekehrt.

Der Gehlenit wird im Mineralsysteme als eine eigene Gattung neben dem Vesuvian, mit dem er unter allen bekannten Mineraliengattungen die gröfste Aehnlichkeit hat, seinen schicklichsten Platz finden. Der Unterschied zwischen diesen beiden Mineralkörpern ist übrigens doch so grofs, dafs ich kaum glauben kann, dafs man sie je in eine Gattung wird vereinigen wollen. Wir dürfen, um uns von ihrer specifischen Verschiedenheit zu überzeugen, nur einige der vorzüglichsten Verhaltnisse in nähere Betrachtung ziehen. Der Vesuvian hat eine ganz andere *chemische Constitution* als der Gehlenit; bei diesem ist der Kalk, bei jenem die Kieselerde vorwaltend *); dieser enthält chemisch gebundenes Wasser, jener ist

*) Im Vesuvian scheint (nach Klaproths Untersuchung des Vesuvians vom Vesuv) der Sauerstoff des Kalks nebst dem des Eisenoxyds gleich 10, der der Thonerde ebenfalls gleich 10, und der der Kieselerde = 20 zu seyn; oder die Sauerstoffmengen scheinen sich zu verhalten wie 1 : 1 : 2. Es wäre sehr zu wünschen, dafs die Untersuchung dieses Minerals noch einmal mit ganz reinen Stucken vorgenommen würde; theils weil die Resultate beider Analysen von Klaproth zu stark von einander abweichen, theils weil die Bestandtheile des Kaneelsteins, der doch höchst wahrscheinlich als eine eigene Gattung betrachtet werden mufs, mit denen des Vesuvians zu sehr übereinstimmen, als dafs man diese Sache schon für ganz abgethan ansehen könnte. Wenn in dem sibirischen von Klaproth untersuchten Vesuvian Grossular eingeschlossen gewesen wäre, so würde sich daher einsehen lassen, warum er weniger Thonerde und mehr Kieselerde gegeben, als der vom Vesuv.

385

ber

-Barometer,

...osten zu verfer-
...ur Correction der Ba-
... der Wärme des Queck-
silbers

vom

Dr. BISCHOF zu Erlangen.

...on seit mehreren Jahren bemühte ich mich in
meiner Lieblingsbeschäftigungen, Barometer
...nöglich größter Vollkommenheit zu Stande zu
...n. Nach mancherlei, zum Theil vergeblichen
...chen, gelang es mir, mehrere zu fertigen, die
...insichtlich ihrer Güte und Brauchbarkeit, je-
...on dem geschicktesten Mechanikus verfertig-
...rometer an die Seite setzen kann. Ich hoffe,
...unden dieses gleich nützlichen und einfachen
...iges keinen unangenehmen Dienst zu erwei-
...n ich meine Erfahrungen hierüber mittheile.
...ılt es nicht an mehreren Beschreibungen
...itungen, dieses Instrument zu fertigen; al-
...ns sind sie von der Art, daſs der Unge-
...rch nicht in den Stand gesetzt werden
der Verfertigung ohne weiters zu unter-

ziehen, und gesetzt auch, sie erschöpften den Gegenstand völlig, so glaube ich doch, daſs man nicht genug, dieses so wichtige meteorologische Werkzeug zu empfehlen, Anlaſs nehmen könne.

Zuvörderst einige Bemerkungen über Gefäſs, und Heber-Barometer, und welchem von beiden der Vorzug gebühre.

Wenn man den Gefäſsbarometern nicht eine ganz besondere und etwas zusammengesetzte Einrichtung geben will, ist es nicht möglich, ohne ein Heberbarometer vorher zu besitzen, sie zu fertigen; diejenigen, welche ich beschreiben werde, erfordern durchaus das letztere; aber zum beständigen Gebrauch, sowohl zu Hause als auf Reisen, scheint mir das Gefäſsbarometer den Vorzug zu behaupten, und zwar aus folgenden Gründen. Es ist bekannt, daſs man, um die Höhe der Quecksilbersäule in dem Heberbarometer zu finden, die jedesmalige Quecksilberhöhe in dem kurzen Schenkel von der im langen abziehen muſs; dieſs verursacht, daſs man unten wie oben eine Scale (zur gröſsern Genauigkeit mit einem Nonius versehen) anbringen und doppelt beobachten muſs, oder, wie die Einrichtung an den meinigen ist, daſs blos *eine* Scale mit den Nanius oben an einem 28—30 Zoll langen verschiebbaren Brete anzubringen ist, welches vermittelst einer Mikrometerschraube oder eines Getriebes bei der Beobachtung so gestellt wird, daſs ein unten auf demselben befindliches messingenes Blättchen, welches die kurze Rohre umschlieſst und das o bezeichnet, sich in der Ebene des untern Quecksilberspiegels befindet. Beide Einrichtungen und überhaupt alle Heberbarometer haben den Nachtheil mit einander gemein,

dafs es, wegen der bald convexen bald schiefen bald concaven Fläche des *unteren* Quecksilberspiegels immer schwierig bleibt den wahren Stand des Quecksilbers zu bestimmen, wozu noch kommt, dafs, wenn auch das Barometer mit dem reinsten aus rothem Quecksilberoxyd reducirten Quecksilber gefüllt und zur Abhaltung des Staubes und anderer Unreinigkeiten das offene Ende der Röhre mit einem kleinen Korkstöpsel verschlossen wird, dennoch das Quecksilber auf der Oberfläche mit der Zeit sich oxydirt oder wenigstens eine gewisse Zähigkeit erlangt, an die innere Fläche des Glases sich anhängt und dadurch dasselbe undurchsichtig macht. Die erstere Einrichtung mit den zwei Scalen hat noch aufserdem den Nachtheil, dafs man oben und unten die Zolle, Linien u. s. w. ablesen mufs, dabei also die unvermeidlichen Beobachtungsfehler sich verdoppeln. Um ein Barometer auf Reisen zu gebrauchen, ist ein Haupterfordernifs das Quecksilber gut sperren zu können. Bei dem Heberbarometer hat mir dieses durch ein Fischbeinstäbchen, welches unten mit Flockseide umwickelt war, wie es Benzenberg *) empfiehlt, nicht gelingen wollen; denn ging es lose in der Röhre, so konnte ich nicht vermeiden, dafs beim Tragen, indem ich das zugeschmolzene Ende unterwärts gekehrt hielt, etwas Quecksilber zwischen dem Stäbchen und dem Glase herauslief; schlofs es aber luftdicht, so war die zwischen dem Quecksilber und dem Stäbchen befindliche Luft ein Hindernifs der

*) S. dessen *Beschreibung eines einfachen Reisebarometers nebst einer Anleitung zur leichtern Berechnung der Berghöhen,* Düsseldorf 1811. S. 14.

genauen Sperrung, indem sie, wenn man das Stäbchen hineinschieben wollte, zusammengedruckt wurde und alsbald das Stäbchen wieder zurückdrückte. Vollends würde dieses Mittel das Quecksilber zu sperren, auf langen Reisen, wo das Barometer in jede mögliche Lage gebracht wird, völlig unzureichend seyn. Ich bediente mich daher zur Sperrung nach de Luc, eines Hahnes, der unten wie gewöhnlich am kurzen Schenkel angebracht wurde. Die vielen Versuche, welche ich deſshalb mit einem hiesigen geschickten Drechsler anstellte, zu beschreiben, würde eben so ermüdend als unnütz seyn; ich will nur bemerken, daſs das Elfenbein für den ganzen Hahn und nächst diesem festes Korkholz für den Zapfen (doch mache man ja den Zapfen nicht zu schwach, sondern so stark als möglich) mir die besten Dienste leisteten, bloses Holz aber alle versagte.

Dieser mehreren, nur das Heberbarometer treffenden, Mängel wegen, bin ich demnach geneigt, dem Gefäſsbarometer den Vorzug vor jenem einzuräumen; obgleich de Luc durch seine vielen Versuche bewogen wurde, jenes diesem vorzuziehen. Ich wage es nicht, dem groſsen Meteorologen geradezu zu widersprechen; denn ohne vielfältige Versuche angestellt zu haben, würde er gewiſs nicht zu dem Schlusse geführt worden seyn, daſs man schlechterdings den beiden Oberflächen des Quecksilbers im Barometer gleiche Durchmesser geben müsse, wenn es zu genauen Beobachtungen brauchbar seyn soll; aber auffallend bleibt es mir immer, daſs die Verschiedenheit der Durchmesser einen Unterschied von bisweilen 2 Linien in der Höhe der Quecksilbersäule verursachen und daſs er eine Wirkung des Anhan-

gens seyn soll. Ich versuchte, indem ich das Gesetz der Harnröhrchen zu Grunde legte, diesen Unterschied durch Rechnung zu finden, überzeugte mich aber bald, daſs in diesem Falle durch Theorie sich nichts bestimmen lasse. Ich verglich deſshalb meine seit einem Jahre mit einem Heber- und zwei Gefäſsbarometern beinahe ununterbrochen fortgesetzten Beobachtungen mit einander und fand, daſs nicht, wie de Luc angiebt, das Quecksilber in dem Gefäſs- sondern in dem Heberbarometer allezeit niedriger stand; dabei ergab sich jedoch, daſs wenn der Stand nahe 27 Zoll war, der Unterschied wenig betrug, weil nämlich das Gefäſsbarometer mit jenem bei 27 Zoll abgeglichen wurde. Recht gerne bescheide ich mich indessen, daſs diese Beobachtungen nicht hinreichen, jenen von de Luc aufgestellten Satz umzustoſsen, besonders da eines Umstandes wegen ich selbst ihnen keine volle Gültigkeit einräumen kann.

Ich habe mich nämlich vollkommen überzeugt, daſs es unumgänglich nöthig sey, Barometer, wenn ihr Gang ganz gleichmäſsig seyn soll, *gleich stark* auszukochen und wo möglich dieses zu *einer* Zeit und *von einem* Verfertiger zu bewerkstelligen sey. Jene beiden Gefäſsbarometer wurden zwar von mir selbst gleich stark und zugleich ausgekocht, weſshalb auch ihr Gang, unbedeutende Unterschiede abgerechnet, ganz gleichmäſsig ist, aber das Heberbarometer lieſs ich von einem geschickten Barometermacher schon vor längerer Zeit fertigen, und da ich damals im Auskochen noch nicht geübt war, auch von ihm auskochen. Es ist mir aber wahrscheinlich daſs dieser nicht die gehörige Mühe darauf verwandt hat,

denn im Dunkeln phosphorescirt es noch ein wenig, welches ein Zeichen des unvollkommenen Auskochens ist.

Diese Sache scheint mir der Mühe werth, besondere Versuche deshalb anzustellen; ich habe mir daher auch vorgenommen (und bereits schon einige genau calibrirte Glasrohren bereit gelegt) ein Heber- und ein Gefäfsbarometer zu fertigen, mit einerlei gereinigtem Quecksilber zu füllen, zugleich und gleich stark auszukochen, und damit die Beobachtungen eine Zeit lang fortzusetzen. Zu seiner Zeit werde ich von diesen Versuchen Rechenschaft ablegen, und vielleicht dann diesen Gegenstand ins Reine bringen.

Aufser jenem von de Luc und andern angeführten Mangel des Gefäfsbarometers, wegen Ungleichheit des Durchmessers der beiden Quecksilberspiegel, hat man man noch besonders an ihm ausgesetzt, dafs man, weil beim Steigen und Fallen das Niveau in dem Gefäfse sich verändere, keinen festen Nullpunkt habe. Mehrere Mechaniker haben defshalb verschiedene Vorrichtungen, um diesen Mangel abzuhelfen, angebracht. Ich erwähne nur der zwei bekannten Einrichtungen 1) von dem Mechanikus Voigt in Jena mit einer Ausgufsrinne, aus welcher das überflüssige Quecksilber ausläuft, wodurch das Niveau immer dasselbe bleibt, und 2) eines zum Theil gläsernen Gefäfses, durch welches man den jedesmaligen Quecksilberstand sehen und durch eine, einen ledernen Sack, bewegende Schraube worin das Quecksilber sich befindet, nach einem festen Nullpunkt richten kann. Allein, obwohl sich diese letztere Einrichtung ohne viele Schwierigkeit anbringen läfst, wird doch das Barometer dadurch zusammengesetz-

ter und ist auch leichter der Beschädigung ausgesetzt; ich habe es daher für zweckmäfsiger erachtet, die Veränderlichkeit des Niveaus im Gefäfse durch eine einfache Rechnung zu corrigiren. Ich mache den innern Durchmesser des Gefäfses genau so grofs, dafs, wenn das Steigen oder Fallen in der Röhre 1 Zoll beträgt, das Quecksilber im Gefäfse $\frac{1}{100}$ Zoll falle oder steige. Defshalb messe ich mit einem Glasmikrometer, oder auch nur mit einem feinen Haarzirkel den innern und äufsern Durchmesser der Röhre, die ich zu einem Gefäfsbarometer gebrauchen will; darnach läfst sich dann leicht die Gröfse des innern Durchmessers des Gefäfses für obiges Verhältnifs bestimmen. Bedeutet nämlich δ den innern Durchmesser der Röhre, d den äufsern, so mufs der innere Durchmesser des Gefäfses $D = \sqrt{100\,\delta^2 + d_2}$ seyn.

Z. B. Es sey $\delta = 1\frac{1}{2}$ Lin. $d = 2$ Lin. so ist $D = \sqrt{(100.\ 1{,}5^2 + 2^2)} = 15\frac{13}{100}$ Lin.

Wenn die Dicke der Glasröhre unbeträchtlich ist, mithin $\delta = d$ gesetzt werden kann, so verwandelt sich die Formel in folgenden einfachen Ausdruck $D = \sqrt{101.\ \delta^2}$. Will man ein anderes Verhältnifs als $\frac{1}{100}$ annehmen, so übersieht man leicht, dafs sich blos der Coëfficient 100 ändert; denn allgemein ist, wenn $\frac{1}{n}$ das Verhältnifs bedeutet $D = \sqrt{n.\ \delta^2 + d^2}$.

Wird nun das Gefäfsbarometer mit dem Heberbarometer abgeglichen, wenn dieses z. B. auf 27 Zoll steht, so ist für diese Quecksilberhöhe das Nullpunkt im Gefäfse berichtigt, fällt das Quecksilber auf 26 Zoll, so wird der Quecksilberspiegel in dem Gefäfse um $\frac{1}{100}$ Zoll gestiegen seyn, mithin müssen von den

26 Zollen $\frac{1}{100}$ abgezogen werden und man hat nur noch 25″,99; steigt es hingegen auf 28 Zoll, so muſs $\frac{1}{100}$ Zoll addiren und man hat 28″,01; kurz für jeden Zoll Quecksilberstand unter dem Normalstande muſs man $\frac{1}{100}$ Zoll abziehen und für jeden Zoll über demselben so viel addiren.

Da an *einem* Orte die Grenzen der Barometerveränderungen selten sich über 1½ Zoll erstrecken, so hat man bei den gewöhnlichen Witterungsbeobachtungen gar nicht nöthig, auf diese Correction zu achten, denn der gröſste Fehler kann dann nur $\frac{1}{100}$ Zoll betragen, und dieſs ist ohnehin die Grenze für die Genauigkeit der Beobachtungen. Vorausgesetzt also, daſs der innere Durchmesser des Gefäſses ein bestimmtes Vielfaches des innern Durchmessers der Röhre, und diese von ganz gleichem Caliber ist, kann die Correction wegen des veränderten Quecksilberspiegels am leichtesten auf die angegebene Art in Rechnung gezogen und das Aus- und Eingieſsen des Quecksilbers oder das Schrauben des ledernen Sackes bei jenen Einrichtungen erspart werden, wodurch offenbar das Barometer an Einfachheit gewinnt.

Da, wie ich meine, auf diese Art auch diesem Mangel vollkommen abgeholfen ist, sonach nur noch der von de Luc angeführte übrig bleibt, (mit welchem ich hoffentlich ins Reine kommen werde) bin ich auch deſswegen geneigt, dem Gefäſsbarometer den Vorzug zuzusprechen, weil man durch seine Einrichtung auch des üblen Umstandes, daſs Feuchtigkeit in die Röhre kommen kann, welches bei dem Heberbarometer nie zu vermeiden ist, überhoben wird.

Ich komme nun zur Beschreibung meiner Gefäſsbarometer und ihrer Verfertigung. Hiebei werde

ich das, was schon bekannt ist, übergehen und nur bei dem stehen bleiben, was zu beobachten ist, wenn man diese Werkzeuge möglichst vollkommen haben will.

Die erste Erfordernifs ist, eine Röhre von durchaus gleichem Caliber zu nehmen; denn wird zwar, hydrostatisch betrachtet, die Länge der jedesmaligen Quecksilbersäule weder verlängert noch verkürzt, wenn die Röhre auch von ungleichem Caliber ist, so mufs doch auf diesen Umstand, wegen der ungleichen Ausdehnungen der Quecksilbersäule durch den Einflufs der Wärme, Rücksicht genommen werden. Ich habe wohl nicht nöthig zu erinnern, dafs das Barometer neben seinem eigentlichen Zwecke, die Dichtigkeit der Luft zu messen, auch noch wie ein Thermometer wirke, daher um diese Wirkung gleichmäfsig zu machen, aus denselben Gründen, wie bei diesem die Röhre von durchaus einerlei Weite seyn müsse. Das Calibriren selbst verrichte ich ganz einfach so, dafs ich die Röhre horizontal auf einen Tisch lege, vermittelst eines gläsernen oder papiernen kleinen Trichters so viel Quecksilber hineingiefse, dafs es ohngefähr einen Raum von 1—2 Zollen Länge einnimmt, diese mit einem Zirkel messe und untersuche, indem ich das Quecksilber nach und nach durch die ganze Röhre hindurchlaufen lasse, ob sie sich immer gleich bleibe *). Es ist eine Sel-

*) Diese Methode kann immer befolgt werden, wenn die Röhren nicht über 1 ½ Lin. weit sind; sind sie aber weiter, so halte ich es für's beste, an dem einem Ende die Röhre zu verstopfen, und ein gewisses Maas voll Quecksilber wiederholt hinein zu giefsen, und die Längen der Quecksilbersäulen zu messen u. s. w.

tenheit, dafs man Röhren bekommt, die durchaus von gleicher Weite sind, und man calibrirt oft zwanzig und mehrere bis man einige von dieser Eigenschaft findet. Daher mufs man sich eine grofse Anzahl mit einander von der Glashütte kommen lassen, damit man auswählen könne. Vor einiger Zeit hatte ein Gläser in Fürth die Gefälligkeit für mich, von einer Glashütte in Altbaiern 100 Stücke kommen und mir auswählen zu lassen; dadurch kam ich in den Besitz von 15 Röhren von vollkommen gleichem Caliber. Diese haben für mich einen sehr hohen Werth und befriedigen meine Barometerbedürfnisse gewifs auf mein ganzes Leben.

Das Zuschmelzen und Reinigen der Röhren übergehe ich als bekannte Manipulationen. Länger aber habe ich Ursache bei der etwas schwierigen Arbeit des Auskochens der Röhren stehen zu bleiben. Ich pflege dieses auf folgende Art vorzunehmen: Auf einem Heerde mache ich zwischen Backsteinen ein ohngefähr 14 Zoll langes Kohlenfeuer; an das eine Ende lege ich einen kleinen Handblasbalg, um die Hitze nach Gefallen verstärken zu können. Gewöhnlich fange ich am zugeschmolzenen Ende der Röhre an, indem ich sie daselbst erst gelinde erwärme, dann aber immer näher an die Kohlen bringe. Die erste Erscheinung ist, dafs sich die noch in dem Quecksilber enthaltene Luft durch die Wärme sehr stark ausdehnt, und sichtbare Luftblasen bildet. Diese vereinigen sich zu einer oder mehreren grofsen, und diefs ist gewöhnlich der Anfang des Kochens. Um diese Luftblasen sogleich aus der Röhre hinaus zu schaffen, stofse ich, die Röhre senkrecht haltend, mit dem zugeschmolzenen Ende gelinde auf

ein neben dem Kohlenfeuer gelegtes tuchenes Kissen; man muſs aber geschwinde seyn, denn so wie die Luftblasen in der Röhre sich abkühlen und kleiner werden, so steigen sie nicht weiter auf. Durch abermaliges Erwärmen an dieser Stelle, kann man sie jedoch weiter fortschaffen. Auf diese Art fahre ich fort, bis die Luft ganz aus der Röhre hinausgetrieben ist. Man mag aber dieses Auskochen so lange fortsetzen als man will, so zeigen sich doch immer wieder neue Blasen; diese letzteren entstehen indessen nicht von im Quecksilber eingeschlossener Luft, sondern sind ohne Zweifel durchs Kochen entstandener Quecksilberdunst; denn sobald man die Röhre aus dem Feuer bringt, verschwinden sie augenblicklich. Bei diesem ganzen Verfahren ist weiter keine Vorsicht nöthig, als wenn die erhitzte Luft das Quecksilber in die Höhe stöſst, ja nicht die Röhre aus dem Feuer zu bringen, sondern vielmehr weiter hinein zu schieben, damit die Luftblasen durch die Hitze fortgetrieben werden; hiebei aber die Röhre unter einem Winkel von etwa 30° mit dem Heerde so zu halten, daſs der zu kochende Theil unten ist, und beständig in der Hand zu drehen, damit sie, wenn sie von einer weichen Glasmasse ist, nicht vom Feuer erweicht und krumm werde. Schwieriger ist es ein Heber- als ein Gefäſsbarometer auszukochen; denn die Krümmung am erstern ist immer ein Hinderniſs, daſs die Luftblasen nicht bequem hinausgeschafft werden können. Man kann sich zwar die Arbeit dadurch erleichtern, daſs man die Röhre nur bis an die Krümmung mit Quecksilber füllt, und nachher noch so viel hineingieſst als nöthig ist; kocht man aber dann den kurzen Schenkel

nicht noch besonders aus, so enthält er immer etwas Luft, welche auf den Barometerstand einen nachtheiligen Einfluſs hat.

Die Kennzeichen des vollkommenen Auskochens sind: 1) daſs man mit dem Mikroscope nicht mehr einzelne concrete Lufttheilchen zwischen Glas und Quecksilber wahrnehmen kann, sondern daſs letzteres wie eine reine Spiegelfläche sich zeige. Gewöhnlich bemerkt man diese am häufigsten nach ein- zweimaligem Auskochen, weil sie von durch Wärme vereinigter Luft entstehen; denn in ganz unausgekochten Röhren trifft man sie selten an. 2) Bleibt beim Umkehren der Röhre das Quecksilber bis ganz oben am zugeschmolzenen Ende hängen und fällt erst nach mehrmaligem Klopfen auf den gewöhnlichen Barometerstand herab; überhaupt verliert das Barometer desto mehr an seiner Empfindlichkeit, je stärker es ausgekocht worden ist. 3) Daſs man, wenn das Barometer oscillirt, kein Leuchten im Dunkeln mehr bemerkt; denn es scheint zum Phosphoresciren noch eine dünne Luftschicht zwischen Quecksilber und Glasröhren nöthig zu seyn, welches daher nicht mehr stattfinden kann, wenn durch mehrmaliges Auskochen auch diese entweicht. Es ist deſshalb eine schlechte Empfehlung eines Barometers, wenn man von ihm rühmt, daſs es im Dunkeln leuchte, dieſs ist gewöhnlich eine Folge des unvollkommenen Auskochen *).

*) Hiebei muſs ich einer Erscheinung erwähnen, die ich auch bei Tage bei meinen Gefäſsbarometern wahrnehmen kann. Wenn ich sie einigemale hin und her schwinge und das Quecksilber heftig an das zugeschmolzene Ende der Röhre

Diese ausgekochten Röhren werden nun in eine mit Tuch ausgefütterte Hohlkehle eines 2 Zolle dicken Cylinders von Holz gebracht. Der Cylinder ist oben fast zur Hälfte mitten durch die Hohlkehle aufgeschnitten, und der eine Theil davon von dem untern unaufgeschnittenen durch zwei schräge Queerschnitte in Gestalt eines V getrennt. Dieser kann mithin sehr leicht abgenommen und so der Quecksilberstand abgelesen werden; zur Befestigung umfassen beide aufgeschnittene Hälften oben eine hölzerne Schraubenmutter in Gestalt einer Kapsel, die nach geschehener Beobachtung aufgeschraubt wird.

An diesem, einem dicken Stocke ähnlichen, Cylinder wird ein von starkem Birnbaumholz gedrehtes Gefäfs *c c c c* (s. die Figur, welche das Gefäfs im Achsendurchschnitt vorstellt) angeschraubt, in welches die Röhre *a a* bis zur Hälfte der Tiefe mit aufgelöstem Siegellacke gekittet ist. In demselben befindet sich unten ein lederner Sack, welcher bei *e e* auf dem Absatze und darauf zur gröfsern Befestigung ein hölzerner Ring *e e* aufgeleimt ist; er ruht auf einer hölzernen Scheibe *f*, welche vermittelst einer messingenen Schraube *g* in die Höhe gehoben werden kann, und vor welche zur Vorsorge beim Transport eine hölzerne Kapsel *h* geschraubt wird.

---

anstöfst, so bemerke ich kleine Funken daselbst und an denjenigen Stellen des Glases, wo kleine Körnchen in demselben sich befinden. Beim blosen Oscilliren des Barrometers, ohne dafs das Quecksilber oben anstöfst, sieht man aber nichts. Entsteht dieses elektrische Licht im vollkommen luftleeren Raume, oder ist doch noch ein kleiner Hinterhalt von Luft da?

In diesem Sacke befindet sich das Quecksilber und geht so weit in dem Gefaſse hinauf, daſs $\frac{4}{5}$ des Raumes im Gefaſse (den Sack nicht mitgerechnet) damit angefüllt sind. Wenn also die Tiefe des Gefaſses 1 Zoll ist, so geht die Röhre $\frac{1}{2}$ Zoll tief hinein, und das Quecksilber hat darin $\frac{1}{5}$ Zoll Spielraum, welcher nach dem Obigen 20 Zoll Fallen in der Röhre zuläſst, und dieſs ist bei weitem hinreichend, die höchsten Berge der Erde zu bestimmen. Aber auch das Ende der Röhre kann in allen möglichen Stellungen des Barometers nie auſser dem Quecksilberspiegel kommen, wenn gleich durch die Sperrschraube *g* das Quecksilber nicht gesperrt ist.

An der Seite des Gefäſses befindet sich eine kleine Oeffnung *i*, welche man beim Transporte mit einem kleinen Korkstöpsel verschlieſst, und vor welchen man noch zur Vorsorge eine hölzerne Kapsel *k* vorschraubt. Durch diese Oeffnung kann man nach Gefallen Quecksilber in das Gefäſs hinein oder herausgieſsen. Ich machte hiebei die Bemerkung, als ich voriges Jahr mit meinem Freunde Dr. Goldfuſs dahier, das Fichtelgebirge bereiste und Behufs einer topographisch-statistischen Beschreibung, die wir im Begriffe sind herauszugeben, die Höhen der dortigen Berge barometrisch maſs, daſs es gar nicht nothwendig ist, bei jedesmaliger Beobachtung durch Oeffnen der Kapsel und des Korkstöpsels der äuſsern Luft freien Zutritt in das Gefäſs zu gewähren; denn das Gleichgewicht stellte sich augenblicklich durch die Poren des Holzes her: beim nachherigen Oeffnen war weder ein Steigen noch ein Fallen weiter wahrzunehmen. Diese Bemerkung machte schon Engle-

field *). Indessen wollte ich doch nicht rathen, der äufsern Luft gar keinen unmittelbaren Zutritt in das Gefäfs zu gestatten; denn kommt auch die Dichtigkeit der innern und äufsern Luft sogleich ins Gleichgewicht, so dauert es doch längere Zeit bis die Temperatur beider sich ausgleicht, da das Holz ein schlechter Wärmeleiter ist. Beobachtet man daher bei verschiedenen Wärmegraden an mehreren Orten nach einander, so kann leicht kältere oder wärmere Luft von dem einem Orte zum anderen in dem Gefäfse getragen werden, oder das Gefäfs kann, und dadurch auch die darin enthaltene Luft, zufällig durch die Hand oder beim Tragen durch den Körper erwärmt worden seyn, welches alles Unrichtigkeiten verursachen kann **).

Die messingene Scale, welche an der rechten Seite der Röhre angebracht ist, hat einen Nonius, der die Decimallinie in 10 Theile theilt. Ich habe die Decimaleintheilung gewählt, weil, wie jeder Physiker mit mir einverstanden seyn wird, die Berech-

---

*) S. Gilberts Annalen Band XXXVIII. 3. St. S. 253.

**) Diese Bemerkung bezieht sich eigentlich auf das weiter unten beschriebene Barometer, welches wie jenes des Herrn Englefield nicht gesperrt werden kann, folglich die Luft in dem Gefäfse eingeschlossen bleibt; denn bei dieser Art kann man, wenn das Instrument horisontal gelegt und die nach oben gekehrte mit dem Korkstöpsel verschlossene Oeffnung *i* geöffnet wird, die Luft aus dem Gefäfse völlig austreiben. Man mufs jedoch hiebei die Vorsicht anwenden, dafs man die Schraube *g* sehr langsam schraubt, damit nicht Quecksilber bei *i* heraus geprefst werde; zeigt es sich vor der Mündung, so schraube man wieder ein wenig zurück, um ihm Spielraum zu geben, sich ausdehnen zu können,

nung der Berghöhen, so wie die Correction wegen der Wärme leichter nach dieser als der gewöhnlichen Duodecimaleintheilung gemacht werden kann. Ich pflege daher die Quecksilberhöhe in Hunderttheile eines Zolles d. i. in Decimalscrupeln anzugeben, also nicht wie gewöhnlich z. B. zu schreiben 27″ 4,3‴ sondern kurz 2743 IV.; Da man aber mit dem Auge noch recht gut halbe Scrupel auf dem Nonius unterscheiden kann, so füge ich noch eine Decimalstelle hinzu und diefs ist gewifs die Grenze der möglichen Genauigkeit.

An der linken Seite der Röhre befindet sich in dem hölzernen Cylinder ein Quecksilber-Thermometer mit Reaum. Scale, eingelassen, das die jedesmalige Temperatur des Quecksilbers anzeigt. Bei den Höhenmessungen ist freilich aufser diesem noch ein Thermometer zur Untersuchung der freien Wärme der Atmosphäre nöthig; hiezu bediene ich mich eines gläsernen Cylinder-Thermometers in einem Futteral, welches recht gut auf Reisen zu gebrauchen ist, um zugleich die Temperatur von Quellen u. s. w. zu untersuchen.

Bekanntlich ist zum genauen Beobachten nöthig, dafs das Barometer stets senkrecht aufgehangen werde; dieses bezwecke ich ganz einfach durch ein oben queer durch die Achse des Cylinders gebohrtes Loch, durch welches ein Bindfaden mit einem Knoten von aufsen nach innen gesteckt, während selbiger an einem in einen Baum u. s. w. gebohrten Bohrer oder an ein Stativ geknüpft wird. Frei hangend wird das Barometer wie ein Bleiloth vollkommen senkrecht hangen. Was nun das Beobachten selbst betrifft, theile ich ebenfalls meine Erfahrungen mit.

Je stärker das Barometer ausgekocht wird, desto rösser wird, wie schon erwähnt worden, die Adhäion des Quecksilbers zum Glase, und mithin desto nehr verliert es an seiner Empfindlichkeit. Gewöhnlich sucht man dieses Anheften durch Klopfen nit den Fingern zu beseitigen; allein ich habe gefunden, daſs keine Bewegung das Quecksilber leicher und besser zu seinem bestimmten Stande bringt, ls wenn man das Barometer wie ein Pendel mehrnals hin und her schwingt; dadurch vereinigen sich uch die in der Torricellischen Leere abesondert befindlichen Kügelchen mit der Quecksilbersäule. Wohl hut man, dieses mehreremale zu wiederholen, um edes zufällige Anhängen des Quecksilbers zu verindern.

Von dieser beschriebenen Einrichtung besitze ich wei Barometer, die, sehr kleine Abweichungen aberechnet, beständig einerlei Quecksilberhöhe zeigen. Jnter 214 Beobachtungen, welche ich in einem Zeitaum von 3 Monaten machte, stimmten sie in 59 ollkommen mit einander überein; in 63 wichen sie ur um ½ Scrupel von einander ab, und in den übrien 92 Beobachtungen war die gröſste Abweichung in einzigesmal nur 3 Scrupel. So wenig man zwar rwarten kann, daſs man jemals zwei Barometer zu tande bringen werde, die beständig ganz gleichmäig gehen, so hoffe ich doch, wenn ich nächstens ieder Gelegenheit habe werde, neue Barometer zu ertigen, auch diese Differenzen zu vereinigen *).

*) Daſs diese Barometer auch auf Reisen ihrem Zwecke entsprechen, beweist, daſs beide, wie eine Jagdflinte auf die Schulter gehangen, die 5 wöchentliche Reise durch das

Außer diesen Barometern besitze ich noch ein einfacheres tragbares Gefäßbarometer, im Wesentlichen von derselben Einrichtung, nur ohne Sperruthe und ohne Nonius. Auch bei diesem ist nie zu befürchten, daß Luft in die Röhre komme, denn die Röhre geht so tief in das Gefäß hinein und letzteres ist so weit mit Quecksilber angefüllt, daß, man mag es drehen und wenden wie man will, die Röhre nie aus dem Quecksilberspiegel kommen kann. Die hölzerne Kapsel, welche durch eine Schraubenmutter beide Halbcylinder (welche nur 1 Zoll im Durchmesser haben) oben verbindet, ist mit einer messingenen Zwinge versehen und unten am Gefäße befindet sich ein Knopf, so daß es wie ein Stock getragen und gebraucht werden kann. Den Nonius ersetzt ein durch Transversallinien in Scrupel getheilter Zoll, gleich einem verjüngten Maasstab dienend, welcher oberhalb des zugeschmolzenen Endes der Röhre auf den Cylinder gezeichnet ist: die Scala ist nämlich nur bis auf Linien (Decimalmaas), eingetheilt und kleinere Theile werden mit einem kleinen Zirkel auf diesem Maasstab gemessen.

Dieses ist zuverläßig das einfachste und wohlfeilste Barometer, das es nur geben kann, und was seine Brauchbarkeit und Genauigkeit betrifft, kann es jedem noch so kostbaren an die Seite gesetzt werden. Ich bediene mich desselben hauptsächlich auf kleinen Fußreisen, wobei ich das Vergnügen habe, die Höhe eines jeden Ortes über der Meeresfläche leicht schätzen, oder überhaupt beurtheilen zu kön-

---

Fichtelgebirge mitmachten, über alle Klippen und Felsen uns begleiteten, und unversehrt wieder zu Hause anlangten.

nen, ob ich gestiegen oder gefallen bin. Ein kleines Thermometer in einem Futteral in der Tasche geführt, zeigt mir die jedesmalige Temperatur an.

Man sieht überdiefs hieraus, dafs grofse Kosten keinen zurückscKrecken können, sich ein so nützliches und angenehmes Werkzeug anzuschaffen; nur mufs man jeden warnen, der das Barometer nicht blos zu einer wetterverkündigenden Spielerei gebrauchen will, sich ja nicht den gewöhnlichen Barometermachern anzuvertrauen *); denn diejenigen Barometer, welche die Italiener zum Verkauf herumtragen, verdienen kaum den Namen eines solchen. Ob nun aber gleich die Anschaffung eines guten Barometers mit wenig Schwierigkeiten verbunden, und das Beobachten selbst eine angenehme wenig zeitraubende Beschäftigung ist, besitzen wir, ausser den sorgfältigen und genauen Beobachtungen des unermüdeten verdienstvollen Hrn. Placidus Heinrich geistlichen Raths und Professors zu Regensburg, welche uns monatlich auszugsweise in diesem Journale mitgetheilt werden, sehr wenig genaue Beobachtungen in Deutschland, und die wenigen, welche uns durch öffentliche Blätter bekannt werden, sind meistens so schlecht, ohne alle Angabe der Temperatur des Beobachtungszimmers, nur oberflächlich bis auf Viertellinien angegeben, dafs sie kaum eine Erwähnung verdienen.

---

*) Vielleicht erzeuge ich denjenigen einen nicht unangenehmen Dienst, welche sich selbst mit der Verfertigung nicht abgeben wollen oder können, wenn ich ihnen unter meiner Aufsicht von hiesigen Künstlern einen von der beschriebenen Art um den möglichst billigsten Preis fertigen lasse.

der Vfr.

Der Zweck dieser kleinen Abhandlung würd vollkommen erreicht werden, wenn ich durch Lust und Liebe bei manchen erwecken könnte, sic den täglichen Beobachtungen in seinem Wohnorte zu unterziehen. Welcher Gewinn würde für die Wissenschaft daraus hervorgehen, wenn nach mehreren Jahren diese Beobachtungen mit einander verglichen würden! — Nicht zu gedenken, daſs wir dadurch ein Nivellement von ganz Deutschland erhielten; auch für die Meteorologie selbst, diesen noch so dunklen Zweig der allgemeinen Physik, würden vielleicht ersprieſsliche Folgen daraus hervorgehen. Welche Bereicherung würde Geographie und Klimatologie dadurch erhalten! — Wenn dieses nicht blo pia desideria bleiben sollen, so ist es aber zur vergleichenden Uebersicht nöthig, daſs die Beobachtungen sämmtlich auf eine bestimmte Normaltemperatur reducirt werden. Da meistens die Temperatur + 10° Reaum. zu Grunde gelegt wird, und diese auch die wenigsten Correctionen erfordert, weil ein etwas entfernt vom Ofen aufgehangenes Barometer meistens eine wenig von dieser abweichende Temperatur hat, so möchte es am zweckmäſsigsten seyn, diese Normaltemperatur allgemein anzunehmen. Um den Liebhabern der Barometerbeobachtungen ein weitläufiges Rechnen zu ersparen, habe ich nachstehende Tabelle zur Correction der Queksilberhöhe wegen der Wärme des Quecksilbers berechnet. Ich habe hiebei die Decimaleintheilung, nämlich den Pariser Zoll in 10 Linien, die Linie in 10 Scrupel getheilt, zu Grunde gelegt, und die Correction bis auf Hunderttheile eines Scrupels, nach de Luc's Angabe

daſs sich das Quecksilber durch die Wärme vom Eispunkte bis zum Siedpunkte um 0,0185 = $\frac{37}{2000}$ seines Volumens ausdehne, berechnet. Diese Annahme stimmt mit der, wornach Benzenberg *) seine Tabelle zur Berichtigung der Längen der Luftsäulen berechnet hat, bis auf eine unmerkliche Differenz überein. Die Correctionen sind nur von Linie zu Linie Barometerhöhe angegeben, weil es unnöthige Genauigkeit gewesen wäre, kleinere Unterschiede zu nehmen. Uebrigens habe ich der Tabelle einen solchen Umfang gegeben, daſs sie für jeden Standpunkt in Deutschland von der Meeresfläche an bis zum höchsten unserer Gebirge gebraucht werden kann. Zur Ersparung des Raumes habe ich die Correctionen nicht für jeden einzelnen Thermometergrad, sondern nur für die ersten 5 Grade und dann für den 10, 15 und 20sten berechnet; die dazwischen fallenden Grade können sehr leicht durch Addition je zweier gefunden werden. Die ersten 4 Spalten enthalten die Berichtigung für 5tels Thermometergrade, wenn die Scale des Thermometers solche noch anzeigt; bei gewöhnlichen Beobachtungen können aber diese wohl auſser Acht gelassen werden. Uebrigens ergiebt sich der Gebrauch von selbst; nur bemerke man, daſs wenn das Thermometer über + 10° R. steht, von der Barometerhöhe subtrahirt, wenn es aber unter + 10° R. steht, addirt werden muſs.

*) S. die oben angeführte Schrift. Bei dieser Gelegenheit empfehle ich den Liebhabern von Barometermessungen diese gehaltreiche Schrift, welche das Höhenmessen mit dem Barometer auf die leichteste und einfachste Art darstellt.

Z. B. Man hat Barometerhöhe beobachtet 2733 IV.
das Thermometer stand + 17°,
d. i. 7° oder (5° + 2°) über der Normal-
temperatur; hiefür giebt die Tabelle ÷ 4,41
mithin berichtigte Barometerhöhe = 2728,59

Oder: Man hat Barometerhöhe beobachtet 2690 IV.
das Thermometer stand + 4°,
d. i. 6° oder (5° + 1°) unter der Normal-
temperatur; hiefür giebt die Tabelle + 3,73
2693,73 IV.

Barometer-Höhe in Decimal-Scrupeln.	Verlängerung oder Verkürzung der Barometerhöhe, wenn das Quecksilber-Thermometer mit Reaum. Scale										
	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	3	4	5	10	15	20
	Grade unter oder über der Normaltemperatur steht.											
2900	0,13	0,27	0,40	0,53	0,67	1,34	2,01	2,68	3,35	6,70	10,05	13,39
2890	0,13	0,27	0,40	0,53	0,67	1,33	2,00	2,67	3,34	6,67	10,01	13,35
2880	0,13	0,27	0,40	0,53	0,67	1,33	2,00	2,66	3,33	6,65	9,98	13,30
2870	0,13	0,27	0,40	0,53	0,66	1,33	1,99	2,65	3,31	6,63	9,94	13,26
2860	0,13	0,26	0,40	0,53	0,66	1,32	1,98	2,64	3,30	6,61	9,91	13,21
2850	0,13	0,26	0,39	0,53	0,66	1,32	1,97	2,63	3,29	6,58	9,88	13,16
2840	0,13	0,26	0,39	0,52	0,66	1,31	1,97	2,62	3,28	6,56	9,84	13,12
2830	0,13	0,26	0,39	0,32	0,65	1,31	1,96	2,61	3,27	5,54	9,81	13,07
2820	0,13	0,26	0,39	0,52	0,65	1,30	1,95	2,61	3,26	6,51	9,77	13,03
2810	0,13	0,26	0,39	0,52	0,65	1,30	1,95	2,60	3,24	6,49	9,74	12,98
2800	0,13	0,26	0,39	0,52	0,65	1,29	1,94	2,59	3,23	6,47	9,70	12,93
2790	0,13	0,26	0,39	0,52	0,64	1,29	1,93	2,58	3,22	6,44	9,67	12,89
2780	0,13	0,26	0,39	0,51	0,64	1,28	1,92	2,57	3,21	6,42	9,63	12,84
2770	0,13	0,26	0,38	0,51	0,64	1,28	1,92	2,56	3,20	6,40	9,60	12,80
2760	0,13	0,26	0,38	0,51	0,64	1,27	1,91	2,55	3,19	6,37	9,56	12,74

	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	3	4	5	10	15	20
2750	0,13	0,25	0,38	0,51	0,64	1,27	1,91	2,54	3,18	6,35	9,53	12,70
2740	0,13	0,25	0,38	0,51	0,63	1,27	1,90	2,53	3,17	6,33	9,50	12,66
2730	0,13	0,25	0,38	0,50	0,63	1,26	1,89	2,52	3,15	6,30	9,46	12,60
2720	0,13	0,25	0,38	0,50	0,63	1,26	1,88	2,51	3,14	6,28	9,42	12,56
2710	0,14	0,25	0,38	0,50	0,63	1,25	1,88	2,50	3,13	6,26	9,39	12,52
2700	0,12	0,25	0,37	0,50	0,62	1,25	1,87	2,50	3,12	6,24	9,36	12,48
2690	0,12	0,25	0,37	0,50	0,62	1,24	1,86	2,49	3,11	6,21	9,32	12,43
2680	0,12	0,25	0,37	0,50	0,62	1,24	1,86	2,48	3,09	6,19	9,29	12,38
2670	0,12	0,25	0,37	0,49	0,62	1,23	1,85	2,47	3,08	6,17	9,25	12,33
2660	0,12	0,25	0,37	0,49	0,61	1,23	1,84	2,46	3,07	6,14	9,23	12,29
2650	0,12	0,24	0,37	0,49	0,61	1,22	1,84	2,45	3,06	6,12	9,18	12,24
2640	0,12	0,24	0,37	0,49	0,61	1,22	1,83	2,44	3,05	6,10	9,15	12,19
2630	0,12	0,24	0,36	0,49	0,61	1,21	1,82	2,43	3,04	6,07	9,11	12,15
2620	0,12	0,24	0,36	0,48	0,61	1,21	1,82	2,42	3,03	6,05	9,08	12,10
2610	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	1,21	1,81	2,41	3,01	6,03	9,04	12,06
2600	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	6,00	9,01	12.00
2590	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	1,20	1,79	2,39	2,99	5,99	8,97	11,97
2580	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	1,19	1,79	2,38	2,98	5,96	8,94	11,93
2570	0,12	0,24	0,36	0,47	0,59	1,18	1,78	2,37	2,97	5,95	8,91	11,90
2560	0,12	0,24	0,35	0,47	0,59	1,18	1,77	2,36	2,96	5,92	8,87	11,84
2550	0,12	0,24	0,35	0,47	0,59	1,18	1,77	2,36	2,95	5,90	8,84	11,80

Ueber die Metall-Niederschläge am — Pol der galvanischen Säule

von

R. L. RUHLAND.

Kaum hatte man die chemischen Wirkungen des Galvanismus kennen gelernt, als sogleich einige Chemisten auftraten und Verbindungen mehrerer Metalle mit Wasserstoff bekannt machten, die bis auf den heutigen Tag durch andere Naturforscher weder bestätiget noch wiederlegt worden sind. Die gewöhnliche Methode, sie zu bereiten, welche auch auf den ersten Anblick viele Sicherheit zu versprechen scheint, bestand darin, dafs man die Metalle, welche mit Wasserstoff Verbindungen eingehen sollten, als Drähte in den galvanischen Kreis brachte, und durch destillirtes Wasser die Kette schlofs.

Mit einer sehr wirksamen Säule von 100 sechszölligen Plattenpaaren versehen, habe ich mir lange Zeit hindurch angelegen seyn lassen, diese Versuche genauer zu prüfen; ich habe mich aber zuletzt überzeugt, dafs ein wesentlicher Irrthum dieser Methode zu Grunde liegt. Schliefst man nämlich die Säule durch 2 in destillirtes Wasser tauchende Drähte desselben Metalls, so ist der Procefs bei weitem nicht, wie man annimmt, so einfach, dafs sich nun der

Sauerstoff des Wassers mit dem + Drahte, der Wasserstoff desselben mit dem — Drahte verbindet, und man so an jedem Pole blos diejenige Metallverbindung hat, welche an ihm entstanden ist, sondern in dem gewöhnlichen destillirten Wasser, wie es zu solchen Versuchen angewandt wurde, entsteht bald etwas Salz- und Salpetersäure am + Pol; diese löset das an dem + Pol sich oxydirende Metall auf, das aber durch die galvanische Thätigkeit auch sogleich wieder getrennt, und als Metalloxyd sodann zu dem — Pol übergeführt wird. Ich habe mich davon dadurch überzeugt, daſs, wenn ich zwei Abdampfschalen mit destillirtem Wasser füllte, beide hierauf durch einen Streifen feuchtes Papier, oder auch Amianth verband, und nun die Kette durch 2 Golddrähte schloſs, der — Draht nicht den purpurfarbigen Beschlag annahm, den man sonst an ihm findet, sondern völlig rein blieb, dagegen der verbindende Körper da, wo er in die + Schale tauchte, somit an seinem — Ende, violette Färbung annahm. Noch sicherere Beweise lieferte mir aber die Untersuchung der Producte selbst.

So spricht *Brugnatelli* *) von einem auf diese Art erhaltenen *Goldhydrür*, bestätigt aber sogleich meine Meinung von dessen Entstehungsart dadurch, daſs er S. 73 sagt, man erhalte dasselbe nicht, wenn man am + Pole statt Gold einen Streifen angefeuchteten Papiers in das Wasser bringe. Ich habe theils nach *Brugnatelli's* Methode, theils dadurch, daſs ich Platindrähte in eine verdünnte salzsaure Goldauflösung tauchen lieſs, dieses Product in Menge er-

*) Gehlens Journ. für Ch. u. Phys. Bd. I. S. 71.

halten, es war aber, nach welcher Methode ich es bereiten mochte, blos ein Gemenge von reinem Gold und wenigem Goldoxyd, das daher auf dem Reibstein sogleich Metallglanz annahm und, in reiner Salzsäure sich nur zu einem geringen Theile auflöste. Wenn daher *Brugnatelli* sagt, daſs seine Golddrähte sich am — Pol zuletzt ganz aufgelöst haben, so rührte dieses daher, daſs eine dazu hinreichende Menge oxydirter Salzsäure entstanden war, von der er ohnehin in derselben Abhandlung bei Gelegenheit der *Pachiani*schen Streitsache behauptet, daſs man sie immer aus destillirtem Wasser erhalte. Der am — Pol erhaltene Goldniederschlag kommt somit am meisten mit demjenigen durch Alkalien überein, welcher auch aus regulinischem und oxydirtem Gold besteht.

Den am — Pol sich bildenden *Silber*-Niederschlag giebt *Brugnatelli* für eine Verbindung des nicht oxydirten Silbers mit Wasser, und den am + Pol entstehenden für ein Silberhydrür aus *). Der erstere Niederschlag hat allerdings das Eigenthümliche, daſs er anfangs schwarz sieht, allein, so wie man den Proceſs einige Zeit fortdauern läſst, erscheint bald das gediegene Silber. Wahrscheinlich ist daher anfangs noch Oxyd da, das sich aber im Fortgange der Operation von selbst vollends reducirt. Denn es ist zwar ganz gegründet, wenn *Brugnatelli* behauptet, daſs die erhaltene schwarze Masse beim Aus-

*) Auch *Priestley* (Gilb. Annal. XII. S. 471) hält das am — P. niedergeschlagene Silber für mit Phlogiston übersättigtes, welches in Wasserstoffgas erhitzt, dasselbe vermehre, dagegen in Sauerstoffgas gebracht dieses vermindere.

trocknen reines Metall zurückläßt; ich habe aber mehrmals gesehen, daſs sie diese Veränderung eben so gut erleidet, wenn man sie unter Wasser im Tageslichte, ohne alle künstliche Erwärmung, stehen läſst. Man erhält übrigens diesen schwarzen Niederschlag gleich gut, man mag Silberdrähte in Wasser, oder Platindrähte in salpetersaure, essigsaure oder schwefefelsaure Silberauflosung gehen lassen.

Das am + Pol von *Brugnatelli* für Silberhydrat angenommene schwarze Product verdient dagegen mehr Aufmerksamkeit. *Ritter* *) bestimmte es zuerst für ein Peroxyd. Wenn, wie es bisher geschah, die Silberauflösung sehr verdünnt genommen wird, so erhält man es dendritisch in sehr geringer Menge; man muſs die Auflosung des salpetersauren Silbers concentrirt anwenden, dann entsteht es in ziemlicher Quantität, so wie überhaupt um so mehr Silber am + Pol und um so weniger am — Pol sich niederschlagt, je concentrirter die Auflösung, und umgekehrt dagegen, je verdünnter sie ist; auch bildet es dann nicht Dendriten, sondern ist strahlig. Die einzelnen Strahlen, welche wohl die Lange eines halben Zolls annehmen, haben schwarze Farbe, Metallglanz, und gleichen sehr dem Spiesglas. Sie zerlegen sich, auch noch so sorgfältig gewaschen, um sie von etwa anhängender Salpetersäure zu befreien, von selbst, und entwickeln, in reine Salzsäure gebracht, eine groſse Menge oxydirter Salzsäure, welche ein darüber gehaltenes Lackmuspapier sogleich entfärbt, und selbst dem Geruche äuſserst merklich ist.

---

*) *Gehlens* n. Journ. der Chemie Bd. III. S. 563.

Quecksilber giebt aus der essigsauren und salpetersauren Auflösung regulinisches Quecksilber, das aber doch bei weitem nicht so flüssig und glänzend, wie sonst das reine Quecksilber ist. Es ist mehr grau, verräth gröſsere Cohäsion, und hängt sich lange Zeit an den Platindraht als weiche Masse an, ehe es von ihm herabfällt. Ich habe mich aber demungeachtet nie überzeugen können, daſs es eine wahre chemische Verbindung mit Wasserstoff oder Sauerstoff eingegangen habe, denn, wenn diese graue Substanz mit reinem Quecksilber geschüttelt wird, so geht sie damit zusammen, und eine Drachme, auf diese Art bereitet und in einer kleinen Röhre erhitzt, gab kein Gas, obgleich sich nachher völlig flüssiges Quecksilber vorfand. Es scheint mir, daſs das Quecksilber als ein flüssiger Körper entweder Wasser oder vielleicht eine sehr geringe Menge Gas absorbiren kann, die ihm seine Flüssigkeit nimmt, ohne daſs eine wirklich chemische Verbindung entsteht, wenigstens habe ich mich oft überzeugt, daſs es eben so gut einen Theil seiner Flüssigkeit verliert, wenn es mit einem ätherischen Oele geschüttelt, und nachher auf der Oberfläche wieder gereinigt wird, und bei Schütteln mit Wasser ist dieses ohnehin schon bekannt.

Kupfer, von welchem noch *Brugnatelli* eine Verbindung mit Wasserstoff angiebt, wird aus seiner salpetersauren und schwefelsauren Auflösung am — Pol völlig regulinisch niedergeschlagen, und umgiebt den — Platindraht als ein rother Ring, der sich in einzelnen Schuppen leicht ablösen läſst.

Blei aus seiner salpetersauren und essigsauren Auflösung verhält sich eben so.

Derselbe Fall ist es mit *Eisen* und *Nickel*, die sich aus ihren salz- und salpetersauren Eisena flosungen völlig reduciren; nur bei letzterm hält es schwer. Wirkt die Saule nicht mehr vollkommen stark, so erhalt man das grüne Oxyd.

Salpetersaures *Uran* giebt am — Pol bei völlig thätiger Saule das Protoxyd als eine braunschwarze Substanz, die theils schwammartig den Platindraht umgiebt, theils als Pulver niederfallt. In dem Maase aber, als es sich von dem Drahte entfernt, oder von ihm abfallt, somit aufser galvanische Thatigkeit kommt, geht es sogleich in das gelbe Oxyd über, während es sich in der Salpetersaure wieder auflost.

Völlig reines schwefelsaures *Mangan* giebt eben so am — Pol das braune Protoxyd, das aber an der Luft in das schwarze übergeht.

Ich habe versucht, dieses Metall, so wie das Uran, dadurch völlig zu reduciren, dafs ich etwas reines Quecksilber am — Pol vorschlug, da sich immer hoffen liefs, wenn diese Metalle mit Quecksilber auch auf dem gewöhnlichen chemischen Wege sich nicht verbinden, dieses doch durch Hülfe des Galvanismus gelänge, allein nur das Mangan ging mit Quecksilber wenigstens in so weit zusammen, dafs, wenn dasselbe aus der Kette genommen und völlig gereinigt worden war, so dafs es durchaus Metallglanz hatte, es, an der Luft stehend, bald mit einer, von dem sich herausoxydirenden Mangan sich bildenden, Haut bedeckte, die, weggenommen, auch ein zweitesmal wieder kam, allein die Menge dieses so amalgamirten Mangans war so gering, dafs ich sie durch das Gewicht nicht bestimmen konnte.

Eisen, Nickel und Molybdän verbanden sich auf diese Weise nicht.

Reines *Wismuth* dagegen, aus dem Oxyde hergestellt, dann in Wasser gegossen, so dafs Körner von ungleicher Oberfläche entstehen, und diese nun durch Hülfe einer Platin-Pincette mit dem — Pol verbunden, während der + Pol durch Platindraht geschlossen war, lief, wenn die Säule frisch gebaut war, in destillirtem Wasser sogleich völlig schwarz an, und von der tief schwarzen Masse breiteten sich schwarze, fächerförmige Dendriten aus, die sich auf einen Zoll rings um das Metallkorn ausdehnten. Wurden sie abgenommen, so waren sie bald wieder durch neue ersetzt, und so liefs sich nach und nach das ganze Metall darein auflösen. Dieses Product ist ein wirkliches Hydrür, das sich von dem des Arseniks blos dadurch unterscheidet, dafs es nicht pulverig, sondern dendritisch sich bildet.

Hat die Säule nicht mehr ihre völlige Wirksamkeit, so erhält man dasselbe in destillirtem Wasser nicht mehr, dann kann man aber seine Bildung dadurch beschleunigen, dafs man dem Wasser einige Tropfen Aetzkalilauge beisetzt, um die Leitung zu erleichtern. Ein wirksameres Mittel ist dieses, dafs man das Wismuth zuvor so weit mit Quecksilber amalgamirt, dafs es sich nachher leicht in Körner zerbröckeln läfst, und dieses Amalgam am — Pol vorschlägt. Ist aber auch diese Methode nicht mehr wirksam, so kann man es aufs Neue erhalten, wenn man dem Wasser einige Tropfen Salpetersäure beimischt, doch so wenig, dafs andere in diese Auflösung geworfene Wismuthkörner, die mit keinem der beiden Pole in Verbindung stehen, gar nicht, oder

nur erst nach langer Zeit merklich angegriffen werden. Die Säure scheint hier blos dadurch zu wirken, dafs sie das Metall zu gröfserer chemischer Thätigkeit aufregt, und es dadurch zu Verbindungen geneigter macht.

Antimonium giebt, auf dieselbe Art behandelt, ein ähnliches braunschwarzes Hydrür, das sich aber schwieriger bildete, und die gröfste Thätigkeit der Säule verlangte. Auch hatte es weniger Neigung zu dendritischer Form.

An *Zink*-Amalgam erhielt ich es einmal, nachdem ich die frisch gereinigte Säule mit heifser Kochsalzauflösung gebauet hatte, aber in zu geringer Menge, um gesammelt werden zu können.

Man sieht daraus, dafs die meisten der für Hydrüre genommenen Niederschläge, vorzüglich der edlen Metalle, entweder völlig desoxydirte Metalle sind, oder Oxyde im Zustande des Hydrates, dagegen von Wismuth, Antimonium, und, wenn gleich schwieriger, von Zink man Hydrüre erhält, und somit vermuthlich auch Zusammensetzungen dieser Metalle mit Wasserstoff unter Gasform wird bilden können *).

*) Es wäre zu wünschen, dafs man alle diese Versuche mit mehrmals destillirtem Wasser unter einer mit Wasserstoff gefüllten Glocke anstellen möge, damit die Einmischung der Salpetersäure am positiven (so wie des Ammoniaks am negativen) Pol, wodurch der Procefs, wie der Herr Verf. zeigte, in mehreren Fällen zweideutig wird, gänzlich vermieden würde. *d. H.*

Versuch
eines
rein chemischen Mineralsystems

von
J. J. BERZELIUS.

(Fortsetzung von Bd. XV. S. 301—363.)

IV.

Systematische Aufstellung der ungemengten und zusammenverschmolzenen (Sammangjutna) Fossilien.

Gemäs dem chemischen Princip für die Klassification zusammengesetzter Körper, werden sie in zwei Hauptklassen gesetzt, nachdem sie entsprechend den Gesetzen der Zusammensetzung für die organische oder unorganische Natur gebildet sind, von dessen Verschiedenheit ich hinreichend in dem Vorhergehenden gesprochen habe. Aus diesem Grund theilen wir auch die Gegenstände der Mineralogie in dieselben zwei Hauptklassen.

Die *erste* derselben fafst die Körper in sich, welche nach dem Princip in der unorganischen Natur zusammengesetzt sind, nnd besteht aus den Familien der einfachen Körper, gestellt in eine gewisse Ordnung von dem am meist elektronegativen, dem Sauerstoff an, in einer, so weit es möglich ist, gleichmäsig zunehmenden Elektropositivität bis zu dem elek-

tropositivsten dem Kalium. Aber da ihr elektrochemisches Verhalten hauptsächlich nach ihren Oxyden bestimmt wird, und diese bei ungleichem Sauerstoffgehalt bei demselbem Radical allezeit verschiedene elecktrochemische Charaktere haben, so ist es unmöglich eine so zusammenhängende Kette zu machen, daſs nicht Glieder hier und da abgebrochen wären. Im Allgemeinen hab' ich mich gleichwohl nach dem Verhalten des Oxydes, so die stärksten Affinitäten hat, gerichtet.

Um dem Gedächtniſs Haltungspunkte zu geben, habe ich die Familien in Ordnungen eingetheilt, nachdem ich doch zuvor, gemäs den theoretischen Ansichten der Chemie, die Elementarkörper *a*) in *Sauerstoff* und *b*) in *brennbare Körper* eingetheilt hatte. Die Familie der brennbaren Elementarkörper habe ich eingetheilt in folgende Ordnungen. 1) *Metalloide*, oder die Klasse brennbarer Korper, welche nicht alle die Eigenschaften haben, wodurch die eigentlichen Metalle ausgezeichnet sind; nämlich Schwefel, Phosphor, Boracium, Kohle u. s. w. 2) *elektronegative Metalle*, oder solche Metalle, deren Oxyde eine gröſsere Neigung haben, in Verbindung mit andern oxydirten Körpern mehr, die Rolle einer Säure, als einer Salzbasis zu spielen; und 3) *elektropositive Metalle*, oder solche, deren Oxyde vorzugsweise Salzbasen bilden. Diese letztern habe ich in zwei Abtheilungen geschieden: *a*) solche Metalle, deren Oxyde mit Kohlenpulver auf die gewöhnliche Weise reducirt werden können, oder die schon lange bekannten Metalle. *b*) solche Metalle, deren Oxyde nicht mit Kohlenpulver auf die gewöhnliche

Weise reducirt werden, oder die Radicale der Kalien und Erdarten.

Diese Eintheilung erleichtert die Uebersicht, und verbirgt zugleich einen Mangel in unsern Kenntnissen, welcher die völlig consequente elektrochemische Aufstellung unmöglich machen würde. Ich glaube, daſs gegenwärtig kein Chemist, zu seiner völligen Befriedigung, auf der Liste der brennbaren Körper, nach dem Grade der elektrochemischen Eigenschaften, die Kohle, Wasserstoff, Zirconium, Aluminium u. a. ordnen könnte. Durch die Eintheilung, welche ich angenommen habe, merkt man diesen Mangel an Kenntniſs nicht, und das System bleibt anwendbar bis mehr ausgebreitete Entdeckungen und klarere Uebersichten über die Natur, welche wir studiren, eine vollkommnere Anordnung fodern und gestatten.

Ich habe das Silicium unter die elektronegativen Metalle gestellt, nicht deſswegen daſs ich die Gründe, welche Davy in seinen Versuchen fand, es unter die Metalloide zu rechnen, verwerfe, sondern weil man nicht wohl von dieser Sache sagen kann, daſs sie vollkommen ausgemittelt sey; auch weil Silicium, für die Ordnung im ganzen System, besser bei den elektronegativen Metallen als bei den Metalloiden steht.

Die Gründe, nach welchen ich iedes Fossil unter seiner Familie aufgestellt, habe ich in der oft angeführten Abhandlung so ausführlich bestimmt, daſs ich alle weitere Entwicklung darüber hier für überflüssig halte. Sie sind in Kurzem: Oxydirte Fossilien stehen bei dem im Systeme zuletzt angeführten Radicale (d. h. mit ein oder andrer Ausnahme bei dem elektropositivsten) dasselbe gilt auch für

nicht oxydirte, mit der Ausnahme, dafs z. B. doppelte und dreifache Schwefelungen, Tellurungen (sulphureta, tellureta), bei denjenigen elektropositiven Metallen stehen, welche in dieselbe *mit den meisten Particuln* eingehen; oder im Fall von gleicher Anzahl bei dem elektropositivsten. Da es im letztern Fall bisweilen sich fügte, dafs der minder stark elektropositive mehrere seiner ausgezeichneten Charaktere der Schwefelverbindung (sulphuretum) mittheilte, so habe ich diese Regel nicht strenge befolgt, (man sehe z. E. die Kupferkiese bei der Familie Kupfer); aber diese Inconsequenz, wie ich sie selbst als solche anerkenne, sehe ich doch nicht als eine wissenschaftliche Unrichtigkeit an.

Zu der systematischen Aufstellung gehört keines der Fossilien, welchem wir im Vorhergehenden den Namen *vermengte* gaben; sie fafst einzig ungemengte und zusammengeflossene in sich.

Jede besondere Species besteht aus absolut derselben chemischen Verbindung, identisch nach der Qualität und Quantität der Bestandtheile. Die mindeste Particul eines fremden Körpers, oder die vermehrte Anzahl der Particuln irgend eines Bestandtheiles, *welche wesentlich in die chemische Verbindung mit eingehen*, bringt eine neue Species hervor. So ist wasserloser Gyps (Anhydrit) eine Species, und wasserhaltiger eine andere. *Hauy's* Mesotyp eine Species, und *Gehlens* Scolezit (siehe die Aufstellung der Silicaten, bei der Familie Natrium) eine andere.

Jede Species kann vorkommen unter 5 verschiedenen Arten von Variationen. 1) Variationen nach Formen. 2) Variationen nach Farben und Durchsichtigkeit und 5) Variationen nach Zusammen-

schmelzung mit andern Verbindungen. Die zwei ersten können in der allgemeinen systematischen Haupteintheilung nicht berührt werden; die dritte hingegen verdient darin einige Aufmerksamkeit. Ein zusammenverschmolzenes Fossil steht im System bei der Verbindung, von welchem es seine distinctiven und am meisten in die Augen fallenden Charaktere hat. So wird unter der Species *kohlensaurer Kalk* die ganze Reihe kohlensaurer Kalkarten aufgeführt, welche vermengt sind mit Eisencarbonat, Mangancarbonat, Bitterspath und andern Stoffen; aber welche alle das Gepräge des kohlensauren Kalks tragen; davon mufs man gleichwohl die Doppelsalze scheiden; z. B. die Bitterspathe von den blosen Mengungen.

Wenn es sich begiebt, dafs in einem sogenannten zusammenverschmolzenen Fossil Verbindungen vorkommen, welche elektropositivere Radicale enthalten, als die Verbindung, welche dem Fossil den Hauptcharakter giebt, so steht das Fossil gleichwohl nicht bei den elektropositiveren Basen, weil diese nur zufällige Bestandtheile desselben sind. So habe ich z. B. in allen Tantalsalzen (Tantalaten) welche ich zufällig zu untersuchen hatte, gröfsere oder geringere Portionen von Kalktantalsalz (Kalktantalat) gefunden, aber welches allezeit in zu kleiner Quantität da war, um dem Fossil einen davon herrührenden verschiedenen Charakter zutheilen zu können. Ich habe aus diesen Gründen kein Bedenken getragen das Doppeltantalsalz (Doppeltantalat) des Mangans und Eisenoxyduls (den gewöhnlichen Tantalit) bei Mangan, und das Tantalsalz (Tantalat) der Yttererde (Eckebergs Yttrotantal) bei Yttrium aufzuführen, ob sie gleich einige Procente tantalsaure Kalk-

erde enthalten. Uebrigens ist glaublich, dafs mehrere auf der Liste der Arten in der systematischen Aufstellung angeführte Mineralien durch künftig statthabende Untersuchungen als eigene Arten zu erscheinen aufhören werden, und erfunden werden als blose Producte der Zusammenschmelzung anderer Verbindungen; dann werden sie ihren Platz unter einer von dieser finden. Wenn ich in der systematischen Aufstellung solche Variationen anführte, welche von Zusammenschmelzung herrühren, so habe ich sie unter ihre Species gesetzt, aber weiter zurück in der Reihe, so dafs das Auge gleich sie von den nächstfolgenden selbstständigen Species unterscheidet.

Bei der Aufstellung der Fossilien unter Familien habe ich sie in gewisse chemische *genera* eingetheilt, z. B. gediegne, Schwefelungen, (sulphureta) Oxyde, Schwefelsalze (sulphates) u. s. w. So besteht z. B. das Genus Sulphas ferri (Schwefelsalz des Eisens) aus grünem Vitriol, rothem Vitriol, Vitriolocker, Eisenpecherz. Der Name dieser chemischen genera (oder was man statt genus dieser Unterabtheilung für einen Namen geben will) steht in *der ersten Colonne* der folgenden tabellarischen Aufstellung. *Die andere Colonne* nimmt der Name des Fossils ein. Da wir keine schwedische mineralogische Nomenclatur haben, so habe ich die deutschen oder französ. Namen gewählt, unter welchem das Fossil am meisten bekannt ist, und am mindesten ausgesetzt mit Synonymen verwechselt zu werden; die *nächste Spalte* nehmen die Formuln ein, nach den Analysen berechnet, deren Citationen die *folgende Spalte* einnehmen. Ich habe dabei, so oft ich Gelegenheit dazu hatte, die analytische Methode durchgegangen und berichtiget,

z. B. von den Analysen verschiedener Salze, als des schwefelsauren Baryts, des salzsauren Silbers, des salzsauren Bleies u. s. w. Man wird finden, daſs die Pluralität wohl charakterisirter Fossilien eine Formul habe, welche, wenn sie auch nicht, in Beziehung auf die Unsicherheit unserer analytischen Methoden, als abgemacht richtig angesehen werden kann, gleichwohl einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit für sich hat. — Wenn ein Fragezeichen bei dem Namen eines Fossils vorkommt, so deutet dieſs Unsicherheit an, ob das Fossil bei der rechten Familie stehe. Bei den Formeln bedeutet das Fragezeichen, daſs die Formul zwar übereinstimmt mit der citirten Analyse, aber daſs sie demungeachtet unrichtig seyn dürfte; und endlich bedeutet ein Fragezeichen bei einer Citation, daſs die Formul nicht voll übereinstimmt mit der Analyse; bei welcher man demnach Grund zum Argwohn hat, daſs sie entweder ein fehlerhaftes Resultat gab, oder mit einem Fossil angestellt war, welches groſse Quantitäten fremder Einmischungen enthielt.

Zwei Arten Formeln habe ich gebraucht: *chemische* und *mineralogische*. Ich habe wohl eingesehen, daſs dieſs Anlaſs zu Verwirrung geben könnte; aber da die mineralogischen Formeln immer mit *cursiver Schrift* gedruckt sind, so dürfte dieſs minder stattfinden.

Die sogenannten chemischen Formuln reichen bis zum Anfang der Radicale von Erdarten. Da fangen die mineralogischen an, aus dem Grunde, weil so groſse Unbestimmtheit, oder beinahe nur Muthmassung herrscht in Hinsicht der Anzahl von Sauerstoff-

particeln in den Alkalien und Erdarten; und wenn das, was für eine einzige Erdart angenommen wird, unrichtig ist, so wird die Mehrzahl der Formeln für die Silicate unrichtig. Wir müssen daher hier uns der mineralogischen bedienen, bis unsere Kenntnisse hinreichend sich erweitern, um die chemischen benützen zu können.

Ich habe gestrebt kein bestimmt bekanntes Fossil auszulassen; doch ist es wohl möglich, dafs diefs aus Versehen geschah. Dagegen sind mehrere Fossilien nicht aufgeführt aus dem Grund, weil wir ihre Zusammensetzung nicht kennen; und daher alle Gründe mangeln, nach welchen sie in das System eingeschoben werden könnten. Hieher gehört Weifs Kupfererz, Nickel-Spiesglanzerz, Jolith, Macle, Lapis, Lydius, Hayu, Meionit, Fahlunit (Hausmanns Triklasit) und mehrere andere.

Die *andere Klasse der Fossilien*, oder die, so nach Principien der Zusammensetzung in den organischen Natur gebildet sind, mufs analog mit der organischen Natur in verwandte Ordnungen getheilt werden. Auch sieht man diese Fossilien als Producte einer zerstörten Organisation an. Ich habe sie in 6 Klassen getheilt, fortschreitend im Verhältnifs wie die Spur ihrer vormaligen Organisation mehr und mehr verschwindet. Die 1ste Ordn. enthält die durch Verwesung gekohlten Stoffe. 2te Ordn. enthält Erdharze. 3te Ord. Bergöle. 4te Ordn. Bergpech. 5te Ordn. Steinkohlen und 6te Ordn. Salze, deren einer Bestandtheil nach den Principien der Zusammensezung in der organischen Natur zusammengesetzt ist.

Ungemengte und zusammengeschmolzene Mineralien.

I. Klasse

enthält Körper, gebildet nach dem Princip für die Zusammensetzung in der unorganischen Natur; d. h. in welcher die zusammengesetzten Körper der ersten Ordnung blos zwei Elemente enthalten.

A. *Oxygenium.*

	Sauerstoff	O.

B. *Brennbare Körper.*

1. Ordnung. *Metalloide.*

1. Familie. *Sulphuricum.*

Gediegen.	Schwefel.	S.
Oxyda.	Schwefelsäuerliches.	$\ddot{S}$.
	Schwefelsäure.	$\dddot{S}$.

2. Fam. *Muriaticum.*

Oxydum.	Salzsäure	$\dddot{M}$.

3. Fam. *Nitricum.*

Suboxydum.	Stickgas.	$\dot{N}$.

4. Fam. *Boracicum.*

Oxydum.	Boraxsäure.	$\ddot{B}$.

5. Fam. *Carbonicum.*

Gediegen.	Demant.	C.
	Anthracit.	
Oxyda.	Kohlensäure.	$\dddot{C}$.

6. Fam. *Hydrogenium.*

Sulphuretum.	Schwefelwasserstoffgas.	2H+S.

Carburetum.	Gekohltes Wasserstoffgas.	$2H+C$.
Oxydum.	Meteorwasser.	$2H+O$.

2. Ordn. *Elektronegative Metalle*,

enthält solche Metalle, deren Oxyde, in Vereinigung mit andern oxydirten Körpern, eine gröfsere Neigung haben, die Rolle der Säuren, als die der Basen zu spielen.

	1. Fam. *Arsenicum.*	
Gediegen.	Gediegen Arsenik.	As.
Sulphureta.	Realgar (1).	
	Operment.	
Oxydum.	Arsenikblüthe.	$\overset{\bullet\bullet\bullet\bullet}{As}$.
	2. Fam. *Chromium.*	
Oxydum.	Chromocker (2).	$\overset{\bullet\bullet\bullet}{Ch}$. ?
	3. Fam. *Molybdaenum.*	
Sulphuretum.	Molybdän.	$Mo+2S$.
Oxydum.	Molybdänocker.	$\overset{\bullet\bullet\bullet}{Mo}$.
	4. Fam. *Stibium.*	
Gediegen.	Gediegen Antimon.	Sb.
Sulphureta.	Grau Spiesglanzerz.	$Sb+3S$.
	Federerz. ?	
	Zundererz. ?	
	Roth Spiesglanzerz.	$\overset{\bullet\bullet\bullet}{Sb}+2SbS^3$ (3)
Oxida.	Blättrig Antim. Oxyd.	$\overset{\bullet\bullet\bullet}{Sb}$.
	Strahlig Antim. Oxyd.	$\overset{\bullet\bullet\bullet\bullet}{Sb}$.
	Antimonocker.	$\overset{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet}{Sb}$. ?
	5. Fam. *Titanium.*	
Oxyda.	Anatase.	
	Rutil. (4)	

6. Fam. *Silicium.*

Oxydum. 1) rein, Bergkrystall. $\dddot{Si}$.
Quarz.
Calcedon *).
etc. etc. etc.
2) gemengt, Carneol.
Agat.
Jaspis.
Eisenkiesel.
etc. etc. etc.

3. Ordn. *Elektropositive Metalle,*

deren Oxyde mehr geneigt sind die Rolle der Basen als der Säuren zu spielen.

1ste Unterabtheil. *Metalle, deren Oxyde in einer höhern Temperatur theils für sich selbst, theils durch Zusatz von Kohlenpulver reducirt werden können, und die Radicale der ältern sogenannten Metalloxyde ausmachen.*

1. Fam. *Iridium.*

Osmietum. Gediegen Iridium. I+Os. ?

---

*) Zu dieser Familie gehört auch der Opal, welcher als eine chemische Verbindung von Kieselerde mit Wasser angesehen wird. Gleichwohl beweist sowohl das Verhalten der Kieselerde, wann sie aus dem Alkali durch Säuren gefällt wird, und meinen Versuchen gemäs kein chemisch gebundenes Wasser enthält; als auch des Opals farbenwechselnde (skiftande) Eigenschaft, und seine anerkannte Porosität, daſs dieses Wasser ihm blos als einem porösen Körper zugehören muſs, (vergl. *Saussures* Versuch in *Gilb.* Annal. Neue Folge Bd. XVII. S. 113 ff.) weil es in den Quantitäten variirt und nie bestimmten Verhältnissen entspricht. Dasselbe gilt von allen geringern Quantitäten Wasser, so man in porösen Substanzen trifft.

2. Fam. *Platinum.*

Gediegen. Platinasand. Pt.
Schwarze Platina.

3. Fam. *Aurum.*

1. Gediegen. Gediegen Gold. Au.
2. Tellureta. Schrifterz 1. $AgTe^2+3AuTe^6$.
Gelberz 2. $AgTe^2+2PbTe^2+3AuTe$

4. Fam. *Hydrargyrum.*

1. Gediegen. Gediegen Quecksilber. Hg.
2. Sulphuretum. Zinnober. HgS^2.
Lebererz.
Stinkzinober.
3. Muriates. Quecksilber-Hornerz. $\ddot{H}g+2\ddot{M}$.
Natürliches Calomel. $\dot{H}g+\ddot{M}$.

5. Fam. *Palladium.*

Gediegen. Palladium. Pa.

6. Fam. *Argentum.*

1. Gediegen. Gediegen Silber. Ag.
2. Sulphureta. Glanzerz. AgS^2.
Sprödglanzerz.
Rothgültigerz 3. $\dddot{S}b+2SbS^3+6AgS^2$
3. Stibieta. Spiesglanzsilber 4. Ag^2Sb.
Silberspiesglanz 5. Ag^3Sb.
4. Aureta. Electrum 6. $AgAu^2$.
Güldisch Silber 7. Ag^2Au.
5. Hydrargyreta. Festes Amalgam 8. $AgHg^2$.
Liquides Amalgam.

---

1 *Klaproths* Beitr. III. 20. 2 *ebendas.* III. 25.
3 *Klapr.* Analys. Beitr. I. 155. 4 *ebendas.* III. 175.
5 *ebendas.* II. 301. 6 *ebendas.* IV. 3.
7 *Ford*, Phil. Tr. 1776. S. 53. 8 *Klapr.* Beitr. I. 103.

6. Murias. Hornsilber. $\dddot{A}g\ddot{M}^2$.

7. Carbonas. Grausilber [1]. $\ddot{A}g\ddot{C}^2 + \ddot{A}g\dddot{S}b$. ?

7. Fam. *Bismuthum.*

1. Gediegen. Gediegen Wismuth. Bi.
2. Sulphureta. Wismuthglanz. BiS^2.
   Subsulphuretum Bismuthi [2]. Bi^2S.
   Nadelerz [3]. $PbS^2 + 2CuS + 2BiS^2$.
4. Oxydum. Wismuthocker. $\ddot{B}i$.

8. Fam. *Stannum.*

1. Sulphuretum. Siehe Kupfer.
2. Oxydum. Zinngraupen. $\ddot{\ddot{S}}n$.
   Holzzinn.

9. Fam. *Plumbum.*

1. Gediegen. Gediegen Blei. Pb.
2. Sulphureta. Bleiglanz. PbS^2.
   Silberhaltig.
   Koholthaltig.
   etc. etc.
   Spiesglanzbleierz [4].
   $PbS^2 + 2CuS + SbS^3$.
   Licht Weifsgültigerz [5].
   $SbS^3 + AgS^2 + 5PbS^2$.
   Dunkel Weifsgültigerz [6].
   $AgS^2 + 4SbS^3 + 5PbS^2$.
   ? Bleischweif.

---

1 *Selbs* Analys, *Aikins* Dict. P. II. S. 295.

2 *Klaproths* Annal. Beitr. I. 256 von *v. Borns* Wasserbleisilber. 3 *John.* Neue Ch. Unters. S. 216.

4 *Hatchett* Phil. Trans. 1804. 163. *Klaproths* Beitr. IV. 90.

5 *Klapr.* Beitr. I. 172. Dürfte blos ein zusammengeflossenes Fossil seyn so wie das folgende. 6 *ebendas.* I. 175.

Wismuthbleierz [1].
$AgS^2+2PbS^2+2BiS^2$.

3. Telluretum. Blättertellur [2].
$AuTe^3+4PbTe^2+2PbS^2$. (5)

4. Oxyda. Gelb Bleioxyd. $\ddot{P}b$.

Natürliche Mennige. $\ddot{P}b$.

5. Sulphas. Bleivitriol. $\ddot{P}b\dddot{S}^2$.

6. Murio-Carbonas. Hornblei [3]. $\ddot{P}b\ddot{M}^2+\ddot{P}b\ddot{C}$. (6)

7. Phosphas. Grün Bleierz. $\ddot{P}b\ddot{P}^2$.

Mit salzsaurem und arseniksaurem Bleioxyd. Traubenblei. Muschliches-fasriges Phosphorblei.

8. Carbonas. Weifs Bleierz. $\ddot{P}b\ddot{C}^2$.
Bleischwärze.

9. Chromates. Roth Bleierz. $\ddot{P}b\dddot{C}h$.
Grüner Beschlag auf dem vorhergehenden. $Pb\dddot{C}h^2$. ?

10. Molybdas. Gelb Bleierz. $\ddot{P}b\dddot{M}o^2$.

10. Fam. *Cuprum.*

1. Gediegen. Gediegen Kupfer. Cu.

2. Sulphureta. Grau Kupfererz. CuS.
Kupferkiese.
aus Rudolstadt [4]. FeS^2+CuS.
aus Westanfor Eriksgrube [5].
FeS^2+4CuS.
aus Hittedal [6]. FeS^2+8CuS.
Graugültigerz.

---

1 *Klapr.* Beitr. II. 297. 2 *ebendas.* III. 32.
3 *ebendas.* III. 144. 4 *ebendas.* II. 281.
5 *Hising.* Anal. priv. mitgeth. 6 *Klapr.* Beitr. II. 281.

Schwarzgültigerz. (7)

Bleifahlerz [1]. $(PbSb)+2CuS+2FeS^2$.

Kupferfahlerz. (8)

Zinnkies [2]. SnS^2+2CuS.

Kupferwismutherz [3]. BiS^2+2CuS.

3. Oxyda. Roth Kupferoxyd. $\dot{Cu}$.

Kupferschwärze. $\ddot{Cu}$.

4. Sulphates. Kupfervitriol. $\ddot{Cu}\dddot{S}^2+10H^2O$.

Grüner Beschlag auf grau Kupfererz.

$\ddot{Cu}^{1\frac{1}{2}}\dddot{S}+3H^2O$.

5. Submurias. Kupfersand [4]. $\ddot{Cu}^4\ddot{M}+8H^2O$.

6. Subphosphas. Phosphorsaures Kupfer [5]. $\ddot{Cu}\ddot{P}$.

7. Carbonates. Malachit [6]. $\ddot{Cu}\ddot{C}+H^2O$.

Hydrocarbonas. Kupferlazur. (9) [7]

Kieselmalachit. (10)

$\ddot{Cu}+2H^2O+2\ddot{Cu}\ddot{C}^2$.

8. Arseniates. Dichtes Olivenerz [8]. $\ddot{Cu}^{1\frac{1}{2}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}$.

Cuivre Arseniaté H. [9]

$\ddot{Cu}^{1\frac{1}{2}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}+3H^2O$.

Subarseniates. Arseniat von Kupfer *Bournons* 2, 3. auch 5te Varietät [10].

$\ddot{Cu}^3\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}+12H^2O$.

---

1 ? *Klapr.* Beitr. IV. 71. 2 *ebendas.* II. 257.

3 *ebendas.* IV. 91. 4 *Pr. Kl.* Meine eigene Analyse.

5 *Klapr.* Beitr. III. 206. 6 *Klaproth. Vauquelin.*

7 *Klapr. Vauquelin* siehe Note. 8 *Klapr.* Beitr. III. 192.

9 *Vauquelin.* Journ. des Mines. No. 55. S. 62.

10 *Chen.* Neues allgem. Journ. d. Chem. II. 136. vergl. mit S. 146.

Linzenerz. (11) 1 $\dot{C}u^6\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{A}s+36H^2O$.

9. Siliciates. Dioptas.

Kieselkupfer 2. $\ddot{C}u^{1\frac{1}{2}}\dddot{S}^2+6H^2O$.

11. Fam. *Niccolum.*

1. Arsenietum. Kupfernickel. NiAs. ?
2. Oxydum. Nickelocker. $\ddot{N}i$.
3. Arsenias. Nickelblüthe.
4. Silicias. Pimelith 3. $\ddot{N}i\dddot{S}^4+20H^2O$.

12. Fam. *Cobaltum.*

1. Sulphureta. Koboltkies 4. $FeS^4+4CuS+12CoS^3$.
2. Arsenieta. Glanzkobolt 5. CoAs.

   GrauerSpeiskobolt 6. CoAs+FeAs.(12)

   Weiſser Speiskobolt 6. $FeAs^2+3CoAs^2\ (+2FeS^4)$.
3. Oxydum. Kobaltschwärze. $\dddot{C}o$.
4. Sulphas. Koboltvitriol.
5. Arseniates. Kobaltblüthe 7. $\ddot{C}o^{1\frac{1}{2}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{A}s+6H^2O$.

   Erdkobalt.

13. Fam. *Uranium.*

1. Oxyda. Uranpecherz. $\ddot{U}$.

   Uranglimmer. $\ddot{U}+2\dddot{U}$. ?

   Uranocker. $\dddot{U}$.

---

1 *Chenev.* Neues allgem. Journ. d. Chem. II. 139.

2 ?*John.* Chem. Unters. S. 252. 3 *Klapr.* Beitr. II. 139.

4 *Hisinger.* Abhandl. über Phys., Chem. u. Mineral. III. 316.

5 *Klapr.* Beitr. II. 305. Hiemit stimmt auch *Tassärt's* Analyse überein, in Hinsicht auf die Proportion zwischen Arsenik und Kobalt.

6 *Laug.* Analysen Ann. de Chem. T. 85. S. 33.

7 *Bucholz.* Journ. für Chem. Phys. u. Mineral. IX. 314.

14. Fam. *Zincum.*

1. Sulphuretum. Blende. $\dot{Zi}S^2$.

2. Oxydum. Zinkocker. $\ddot{Zi}$.

3. Sulphas. Zinkvitriol. $\ddot{Zi}\dddot{S}^2+10H^2O$.

4. Carbonates. Spathiger Galmey 1. $\ddot{Zi}\ddot{C}^2$.

Galmey Zinkblüthe 2. $\ddot{Zi}\ddot{C}+2H^2O$.

5. Silicias. Galmei l. Zinkglas 3. $\ddot{Zi}^{1\frac{1}{2}}\dddot{Si}$.

6. Aluminias. ? Gahnit 4. $\ddot{Z}\dddot{Al}^4$.

15. Fam. *Ferrum.*

1. Gediegen. Fossiles. Fe.
Meteorisches.

2. Sulphureta. Magnetkies 5. FeS^4+6FeS^2. (13)
Lichter Magnetkies 6. FeS^4+2FeS^2.
Schwefelkies. FeS^4.

3. Carburetum. Graphit. FeC^{200}. ?

4. Arsenitum. Mifspickel 7. $FeAs^2+FeS^4$. (14)
vermischt mit Schwefelkies.

5. Telluretum. Gediegen Tellur 8. $FeTe^{10}$. ?

6. Oxyda. Blutstein. $\dddot{Fe}$.

Magnetisch Eisenerz 9. $\ddot{Fe}+2\dddot{Fe}$.
Fer oligiste.

7. Sulphates. Grüner Vitriol 10. $\ddot{Fe}\dddot{S}^2+14H^2O$.

---

1 *Smithsons* Analyse. Phil. Trans. 1803. S. 17.

2 *ebendas.* 3 *ebendas.*

4 S. Versuch durch Anwendung u. s. w.

5 *Stromeyer.* Gilb. Annal. XVIII. 186—190. 6 *ebendas.*

7 *Stromeyer* u. *Chevreul.* Gilb. Annal. XVII. 84.

8 *Klapr.* Beitr. III. 8.

9 Meine Analyse. Versuche u. s. w.

10 Meine Analyse. Abhandl. über Phys. Chem. III. 209.

Rother Vitriol 1.

$$\ddot{Fe}^{1\frac{1}{2}}\dddot{S}^{2}+5\ddot{Fe}\dddot{S}^{2}+36H^{2}O.$$

Attramentstein. $\dddot{Fe}^{2}\dddot{S}+6H^{2}O.$

Eisenpecherz 2. $\dddot{Fe}^{4}\dddot{S}+12H^{2}O.$

8. Phosphas. Blaue Eisenerde 3. Natürliches Berlinerblau 4. } $\ddot{Fe}\ddot{P}^{2}+4H^{2}O.$

9. Carbonas. Straliger Braunkalk, Eisenspath 5. $\ddot{Fe}\ddot{C}^{2}$

10. Arseniates. Würfelerz.

Strahlenerz 6.

$$\ddot{Cu}^{3}\dddot{As}+2\dddot{Fe}^{2}\dddot{As}+6H^{2}O.$$

Flockenerz 7.

$$\ddot{Pb}^{1\frac{1}{2}}\dddot{As}+2\dddot{Fe}^{2}\dddot{As}+12H^{2}O.$$

11. Chromis. Chromeisen 8. (15) $\dddot{Al}\dddot{Ch}+2\ddot{Fe}\dddot{Ch}.$?

12. Titaniates. Menacan.

Nigrin.

Dichter Magneteisenstein.

13. Silicias. Hedenbergit 9. (16) $\ddot{Fe}\dddot{Si}^{2}+4H^{2}O.$

14. Hydrates. Limonit. (17)

Moorerze.

16. Fam. *Manganium.*

1. Sulphuretum. Manganglanz.

---

1 Meine Analyse. Siehe weiter unten.

2 *Klapr.* Beitr. V. 221. 3 *ebendas.* IV. 122.

4 *ebendas.* IV. 122. 5 *ebendas.* IV. 115.

6 ? *Chenevix.* Phil. Trans. 1801. S. 199.

7 ? *Bindheim.* Beobacht. u. Endeck. d. Berl. Ges. naturf. Fr. IV. 374.

8 *Laugier.* Annal. du Mus. d'Hist. Nat. IV. 325.

9 *Hedenberg.* Abhandl. über Physik u. s. w. II. 169.

2. Superoxydum. Grau Braunsteinerz. } $\overset{....}{Mg}$.
Schwarz Braunsteinerz. }
Wad.
Manganèse Argentin.

3. Phosphas. Manganèse ferrifère phosphaté.

4. Carbonas. Dichtes Rothbraunsteinerz v. Kapnick.
$\ddot{Mg}\ddot{C}^2+2H^2O$. ?

5. Wolframias. Wolfram [1]. $\ddot{Mg}\overset{...}{W}+3\ddot{Fe}\overset{...}{W}$.

6. Tantalas. Tantalit [2]. $\ddot{Mg}\ddot{Ta}+\ddot{Fe}\ddot{Ta}$.
Wolframhaltig.
Zinnhaltig.

7. Siliciates. Schwarzer Mangankiesel [3].
$\ddot{Mg}^{1\frac{1}{2}}\overset{...}{Si}+3H^2O$.
Rother Mangankiesel [4]. $\ddot{Mg}^{1\frac{1}{2}}\overset{...}{Si}^2$.
Pyrosmalit. (18)

17. Fam. *Cerium.*

1. Silicias. Cerit [5]. $\ddot{Ce}^{1\frac{1}{2}}\overset{...}{Si}$.

2te Unterabtheil. *Metalle, welche mit Kohlenpulver nicht reducirt werden können, und deren Oxyde die Erden und Alkalien bilden* [6].

1. Fam. *Circonium.*

1. Silicias. Zirkon oder Hyacinth. *ZS.* ?

---

1 Meine Analyse. Beilage zur Beschreibung der Arten von Fimbo. 2 Meine Analyse. ibid.

3 *Klapr.* Beitr. I. 139.

4 Meine anal. Abhandl. über Phys. u. s. w. I. 100.

5 *Hisinger.* Abhandl. über Phys. u. s. w. III.

6 Der Leser übersehe es nicht, daſs hier die sogenannten *mineralogischen Formeln* kommen, welche zur Auszeich-

2. Fam. *Aluminium.*

1. Sulphas. Natürliche Thonerde von Halle und Neuhofen [1]. $\dddot{A}l\dddot{S}+9H^2O$.
2. Fluas. Wavellit. ? [2]
3. Fluosiliciates. Pycnit [3]. $AFl+3AS$.
   Topas [4]. A^2Fl+AS.
4. Siliciates. Saphir [5].
   Rubin [6].
   Corundum [7].
   Smirgel.
   Collyrit [8]. A^3S+5Aq.
   Nepheline [9]. AS.
   Disthene [10]. AS. (19)
   Pechstein [11]. AS^6+Aq. ?
   Steinheilit (blauer Quarz von Orrayervi)
   Hisingrit [12]. $AS+fS+3FS$.
   Pinit. ?
   Staurolith.
   Almandin.

---

nung mit *cursiven Lettern* gedruckt werden, während die *chemischen Formeln*, die bisher vorkamen und auch hier mitunter sich finden, nicht mit cursiven Lettern gedruckt sind. *d. H.*

1 *Simon*, zweier Versuche Resultat.

2 *Scherers* Journ. IX. 58.

3 Meine Analyse von Pyrophysalit, Sächsischem und Brasilianischem Topas. 4 ibid.

5—7 Sind diese als Subsilicate, oder eher für reine Thonerde anzusehen?

8 *Klaproth* Beitr. I. 258.

9 *Vauquelin.* Bull. S. Ph. an V. S. 12.

10 *Klapr.* Beitr. V. 10. 11 *ebendas.* III. 261.

12 *Hisinger.* Abhandl. über Phys. u. s. w. III. 306.

Fahlungranat.

Rothhoffit 1. (Langbanshütte-granat) $mgS+F^3S+4AS$.

Brausteinkiesel vom Spessart.

5. Hydrates. Diaspore } Orient. Türkis } (20) Erdiger Wavellit }

6. Thonarten d. h. Mengungen des Thonerde-Silicats mit fremden pulverförmigen Stoffen.
Kaolin.
Steinmark.
Bergseife.
Bolus.
Terra Lemnia.
Walkerde.
Cimolit.
Thon.
Blauthon.
Thonschiefer.
Brandschiefer.

3. Fam. *Yttrium.*

1. Fluas. Siehe Calcium.
2. Tantalas. Yttrotantal. $Y^2 Ta$.
Wolframhaltig.
Uranhaltig.
3. Silicias. Gadolinit. f^2S+ce^2S+8YS.

4. Fam. *Beryllium.*

1. Siliciates. Smaragd 2. GS^4+2AS^2.
Chromhaltig.
Tantalhaltig.
Zinnhaltig.

---

1 ? *Roth.* Abhandl. über Phys. III. 329.

2 Meine Analyse im Anhang zu der Abhandl. über die Fossilien von Broddbo.

Euclase [3]. $GS^2+2AS+x$.

5. Fam. *Magnesium.*

1. Sulphas.	Bittersalz.	$\dot{\dot{M}}n\dot{\dot{\dot{S}}}^2+10H^2O$.
2. Carbonates.	Magnesit [2].	$\dot{\dot{M}}n\dot{\dot{C}}^2$.
	Pikrolith.	
3. Boras.	Boracit [3].	$\dot{\dot{M}}n\dot{\dot{B}}^4$.
5. Siliciates.	Speckstein [4].	MS^3.
	Meerschaum [5].	MS^3+5Aq.
	Edler Serpentin [6].	MS^2+Aq. ?
	Serpentin.	
	Chlorit.	
	Seifenstein [7].	MS^2+AS^2+2Aq.
	Nephrit.	
	Harter Fahlunit [8]. (Brungul).	MS^2+2AS.
	Hypersthène [9].	MS^2+3FS^2.
	Bronzit [10].	FS^2+3MS^2.
	Olivin [11].	$fS+4MS$.
	Pargasit. (21)	
	Lazulit.	
5. Aluminiates.	Spinell [12].	MA^6.
	Pleonast.	

---

1 *Vauquelin*, *Hauy's* Traité de Min. II. 531.

2 *Bucholz.* Neues allgemein. Journ. der Chem. VIII. 662.

3 *Stromeyer.* Gilb. Ann. XVIII. 215.

4 *Klapr.* Beitr. II. 179. V. 63. 5 *ebendas.* II. 175.

6 *John.* Chem. Unters. I. 218. 7 *Klapr.* Beitr. II. 183.

8 *Hisingers* Analyse, siehe weiter unten.

9 ? *Klapr.* Beitr. V. 40. 10 ? *ebendas.* V. 34.

11 ? *ebendas.* I. 121. 12 Meine Analyse von Akers Spine

6. Fam. *Calcium.*

1. Sulphates. Wasserloser Gips. $\ddot{Ca}\dddot{S}^2$.

   Wasserhaltig. $\ddot{Ca}\dddot{S}^2 + 2H^2O$.

2. Phosphas. Apatit. $\ddot{Ca}\ddot{P}^2$.

3. Fluas. Flusspath. $\ddot{Ca}\ddot{F}$.

   Yttrocerit.

4. Carbonas. Kalkspath $\ddot{Ca}\ddot{C}^2$.

   Mit allen seinen Varietäten nach Einmengung mit andern Carbonaten.

   Bitterspath 1. $\ddot{Ca}\ddot{C}^2 + \ddot{Mn}\ddot{C}^2$ (22)

   Gurofian (*Karstens*). $\ddot{Mn}\ddot{C}^2 + 3\ddot{Ca}\ddot{C}^4$.

   Frankenhainer Bitterspath 2.

   $\ddot{Ca}\ddot{C}^2 + 3\ddot{Mn}\ddot{C}^2$.

   Arragonit 3. (23)

5. Borosilicates. Datholith 4.

   $2CBo^4 + 2CS^4 + H^2O$. (24)

   Botryolith 5. $2CBo^2 + 2CS^4 + H^2O$.

6. Arsenias. Pharmacolith 6. $\ddot{Ca}\dddot{As} + 6H^2O$.

7. Wolframias. Tungstein 7. $\ddot{Ca}\dddot{W}$.

8. Silicio-titaniates. Sphène.

9. Siliciates. Trippelsilicat von Edelforfs 8. CS^3.

---

1 *Roth.* K. Vet. Ac. Handl. 1811. S. 131. *Klapr.* Beitr. I. 134. III. 296. 2 *Klapr.* Beitr. V. 165.

3 *Stromeyer.* Götting. Gel. Anz. 1812. 3. 18.

4 *Klapr.* Beitr. IV. 359. 5 *ebendas.* V. 125.

6 *ebendas.* III. 281. 7 *ebendas.* III. 47. Meine Analyse in den Beilagen zu Broddboarten.

8 *Hisinger.* Abhandl. über Phys. I. 188.

Tafelspath [1]. $3CS^2 + Aq$.
Laumonit [2]. $CS^2 + AS^2 + 6Aq$.
Mehlzeolith [3]. $CS^3 + AS^3 + 4Aq$.
Stilbit [4]. $CS^3 + AS^2 + 8Aq$.
Stangensteinartiger Scapolit [5].
$CS + 3AS$.
Borkhults-Zeolith [6]. $CS^2 + 3AS$.
Nadelstein [7]. $CS^3 + 5AS + 5Aq$.
Blättriger Prehnit [8].
$FS + 3CS + 9AS + Aq$.
Strahliger Prehnit [9].
$FS + 6CS + 15AS + 2Aq$.
Koupholit [10]. $FS + 5CS + 9AS$.
Chrysoberyll.
Malacolit [11]. } (25) $CS^2 + MS^2$.
Grammatit [12]. }
Asbest [13]. $CS^3 + 4MS^2$.
Strahlstein [14]. $CS^2 + fS^2 + 3MS^2$.
Coccolith [15].
$mgS^2 + 2fS^2 + 6MS^2 + 12CS^2$.

---

1 *Klapr.* Beitr. III. 291.
2 *Vogel.* Journ. de Phys. 1810. 64.
3 *Hisinger.* Abhandl. über Phys. III. 315.
4 *Vauquelin.* Journal des Mines. No. 39. S. 164.
5 *Laugier.* Journ. de Phys. T. 68. S. 36.
6 *Hisinger.* Abhandl. über Phys. III. 309.
7 ? *Vauquelin.* Journ. des Mines. No. 44. S. 596.
8 *Klapr.* Beobacht. u. Entdeck. der Nat. f. Fr. zu Berlin.
9 *Laugier.* Annal. du Mus. III. 205.
10 *Vauquelin, Hauys.* Traité de Min. IV, 373.
11 *Hisinger.* Abhandl. über Phys. III. 300.
12 *Laugier.* Annal. de Chem. T. 81. S. 76. Varieté grise.
13 ? *Chenev. Crells* Annal. 1800. I. 512.
14 *Laugier.* Annal. du Mus. V. 79.
15 *Vauquelin. Hauy's* Traité de Min. IV. 372.

Byssolith [1]. $CS + MS^2 + mgS^2 + fS^2$
Yenit [2]. $CS + 4fS$.
Schwarzer Granat [3]. $fS + 3FS + 3CS$.
Melanit [4]. $fS + 3FS + 2AS + 6CS$.
Thüringer Granat [5]. $CS + FS$.
Aplome [6]. $CS + FS + 2AS$
Grossularia [7]. $fS + 3FS + 4AS + 12CS$.
Loboit [8]. (26) $MS + 2FS + 12AS + 15CS$.
Colophonit [9].
$(MgS + 2FS +) MS + 3AS + 4CS$.
Dannemora Granat [10].
$MgS + FS + CS + 2AS$.
Pyrop [11]. $CS + 4MS + 6FS + 15AS$.
Allochroit [12].
$mgS + fS + 3FS + AS + 6CS$.
Kanelstein l. Vesuvian [13].
$FS + 4CS + 5AS$.
Idocras [14]. $FS + 5AS + 6CS$.
Axinit [15]. $\begin{cases} CS^2 + FS + 5AS. \\ CS^2 + FS + 2AS. \end{cases}$

---

1 *Vauquelin. Hauy's* Traité de Min. IV. 354.

2 *Vauquelin.* Journ. des Mines. No. 115. S. 70.

3 *Hisinger.* Abhandl. II. 167. 4 *Klapr.* Beitr. V. 170.

5 *Bucholz.* S. Versuch über ein rein wissenschaftliches Princip für Mineralog. Bd. XII. S. 35.

6 *Laug.* Annal du Mus. IX. 271.

7 ? *Klapr.* Beitr. IV. 323.

8 Meine Analyse in den Abhandl. über Phys. III. 282.

9 *Simon.* Journ. der Chem. u. Phys. IV. 405.

10 *Murray.* Abhandl. über Phys. II.

11 *Klapr.* Beitr. II. 21. 12 *Rose. Karsten* Tab. 33.

13 *Klapr.* Beitr. II. 32. V. 142.

14 *ebendas.* II. 38. 15 *ebendas.* II. 126.

16 *Vauquel.* Journ. des Mines. No. XXIII. S. 1.

Brasilianischer Turmalin [1]. $CS+2fS+18AS$.
Epidot [2]. $CS+fS+3AS$.
Scorza [3]. $CS^2+3fS+3AS$.
Zoisit [4]. $FS+5CS+10AS$.
Antophyllith [5]. $FS+2CS+4AS$.
Smaragdit.
Augit.
Schillerstein.
Hornblende.
Cerin, l. Allanit [6].

7. Fam. *Strontium.*

1. Sulphas. Schützit. $\ddot{Sr}\dddot{S}^2$.
2. Carbonas. Strontianit. $\ddot{Sr}\ddot{C}^2$.

8. Fam. *Barytium.*

1. Sulphas. Tungspath. $\ddot{Ba}\dddot{S}^2$.
   Leberstein.
2. Carbonas. Witherit. $\ddot{Ba}\ddot{C}^2$.
3. Siliciates. Harmotom.
   Andreasberg [7]. BS^4+4AS^2+7Aq.
   Oberstein [8]. BS^2+6AS^2+7Aq.

---

1 *Vauquel.* Annal. de Chim. No. LXXXVIII. S. 105.
2 *Coll. Descotils.* Journ. des Mines. No. XXX. S. 415.
3 ? *Klapr.* Beitr. III. 285.
4 *Bucholz.* Journ. der Chem. u. Phys. I. 201.
5 *Laugier.* Annal. du Mus. V. 149.
6 Etwa nichts anders als ein Zusammenfliefsen der Hornblende mit Cerit?
7 *Klapr.* Beitr. II. 83.
8 *Tassaert.* S. Versuch eines rein chemischen Princips für Mineral. Bd. XII. S. 56.

9. Fam. *Natrium.*

1. Sulphates.	Glaubersalz [1].	$\ddot{N}a\dddot{S}^2+20H^2O$.
	Glauberit [1].	$\ddot{N}a\dddot{S}^2+\ddot{C}a\dddot{S}^2$.
2. Murias.	Bergsalz.	$\ddot{N}a\ddot{M}^2$.
3. Boras.	Tinkal [2].	$\ddot{N}a\ddot{B}^8+36H^2O$.
4. Fluas.	Kryolith [3].	$NFl+AFl$.
5. Silciates.	Sodalith [4].	$NS+2AS$.
	Lazurstein [5].	$NS+3AS$.
	Mesotyp oder Natrolith [6].	$NS^3+3AS+2Aq$.
	Elektrischer Schörl [7].	$NS+9AS$.
	Scolezit [8].	$NS^3+2CS^3+9AS+9Aq$.
	Cubizit [9].	$CS^3+4NS^3+18AS^2+12Aq$.
	Sarcolit [10].	$CS^3+NS^3+9AS^2+18Aq$.
	Wernerit [11].	$CS+NS+24AS+7Aq$.
	Ekebergit, l. Hesselkulla Natrolit [12].	NS^2+3CS^2+9AS.
	Skapolit [13].	$NS^2+3MS^2+4CS^2+6AS^2$.
	Heller violetter Rubellit [14].	$mgS+2NS+12AS$.

1 *Brogniart.* Journ. des Mines. No. XXXIII. S. 17.

2 *Klapr.* Beitr. IV. 353. 3 *ebendas.* III. 214.

4 *Thoms.* Journ. de Min. No. 176.

5 *Clement* u. *Desormes.* Annal. de Chim. 1807.

6 *Klapr.* Beitr. V. 49. 7 *ebendas.* V. 90.

8 *Gehlens* Analyse, privatim mitgetheilt.

9 *Vauquel.* Annal. du Musée. IX 249.

10 *Vauquel.* Ibid. IX. 248 und XI. 47.

11 *John.* Chem. Untersuch. I. 171.

12 *Ekeb.* Abhandl. über Phys. II. 144.

13 *Simon.* Journ. für die Chem. u. Phys. IV. 413.

14 *Vauquel.* Annal. du Musée. III. 243.

dunkler violetter Rubellit [1]. $mgS+NS+6AS$.

Saussurit [2]. $NS^2+MS^2+2CS^2FS+9AS$.

Labradorstein [3]. $NS^3+fS^3+3CS^3+9AS$.

Basalt.

Klingstein.

10. Fam. *Kalium.*

1. Sulphas. Alaun. $\ddot{K}\dddot{S}^2+2\dddot{A}l\dddot{S}^3+48H^2O$.

2. Nitras. Salpeter. $\ddot{K}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{N}^2$.

3. Siliciates. Feldspath [4]. KS^3+3AS^3.

Leuzit [5]. KS^2+3AS^2.

Elaeolith [6]. KS^3+4AS^2.

Lepidolith [7]. KS^3+6AS^3+Aq.

Weisstein [8]. KS^5+6AS^6.

Spodumen [9]. KS^3+12AS^3.

Andalusit [10]. $KS+18AS$.

Turmalin [11]. $KS+4fS+15AS$.

Ichtyophtalm [12]. KS^3+8CS^3+16Aq

Chabasie [13]. $KS^3+NS^3+CS^3+9AS+18Aq$.

---

1 *Vauquel.* Annal. du Musée. III. 243.

2 *Klapr Gilberts* Annal. XVIII. 225 3 *Klapr.* Ibid.

4 Versuch eines rein wissenschaftl. Mineralsyst. XII. 57.

5 *Klapr.* Beitr. II. 54. 6 ? *Klapr.* Beitr. V. 178.

7 *Hisinger.* Abhandl. über Phys. III. 398.

8 ? *Klapr Gilberts* Annal. XVIII. 225.

9 *Vauquel. Hauy's* Traité de Min. IV. 407.

10 *Vauquel. Broignarts* Min. I. 363.

11 *Klapr.* Beitr. V. 148—149.

12 *Gehlens* privatim mir mitgetheilte Analyse.

13 *Vauquel.* Annal. du Mus. IX. 333.

Glimmer.

Silber G. [1] $KS^3 + 2FS + 4AS$.

Fenster G. [2] $KS^3 + FS + 12AS$.

Schwarz Siberisch G. [3] $KS^3 + FS + 3AS + 2MS$.

Talk.

Agalmatolith.

Grünerde.

Bimsstein.

? Porcellanjaspis.

Obsidian.

II. Klasse

enthält Körper gebildet nach Principien für die Zusammensetzung der organischen Natur; d. h. in welchen zusammengesetzte Körper der ersten Ordnung mehr als 2 Elemente enthalten.

1. Ordn. *Deutlich verwesete organische Stoffe.*

Dammerde, oder Schwarzstauberde (Humus).

Brenntorf.

Braunkohle.

2. Ordn. *Harzartige.*

Bernstein.

Retinasphalt.

Elastisch Bergpech.

3. Ordn. *Liquide.*

Naphtha.

Bergöl. (Petroleum)

4. Ordn. *Pechartige.*

Maltha.

Asphalt.

---

1 *Klapr.* Beitr. V, 69. 2 *ebendas.* 3 *ebend.* V. 78.

5. Ordn. *Gekohlte.*

Branderz.

Steinkohle, mit allen ihren Varietäten.

6. Ordn. *Salze.*

Schwefelsaures Ammoniak (27).

Salzsaures Ammoniak.

Honigsaure Thonerde, oder Honigstein.

Ehe ich diesen Gegenstand verlasse, mufs ich erst von einer andern Aufstellungsart der ersten Klasse der Fossilien reden, welche eben so wissenschaftlich als die vorhergehende seyn kann, und in welcher die Fossilien nach ihrem elektronegativsten Bestandtheil aufgeführt werden, anstatt sie nach ihrem elektropositivsten aufzustellen.

Da in den meisten Verbindungen der elektronegative Bestandtheil mit mehrern Particuln eingeht, als der positive, so trifft es sich oft genug, dafs die Verbindung mehr Charaktere von ersterem als vom letztern trägt, und wenn diefs ein allgemein geltender Umstand wäre, so könnte gewifs keine systematische Aufstellung besser, sowohl die chemische, als auch die sogenannten naturhistorischen Forderungen erfüllen. Aber wenn z. B. die Schwefelverbindungen (Sulphurete) eine grofse und ziemlich verwandte Klasse ausmachen, welche gewifs die sogenannten naturhistorischen Ansichten befriedigt, so finden wir doch auf der andern Seite, dafs wenn wir z. B. die Klasse der Schwefelsalze (Sulfate) durchgehen, dort die Basen, besonders die eigentlichen Metalloxyde einem jeden Schwefelsalz einen eigenen Charakter geben, welcher besser mit den Charakteren der Halsalze (muriate) Kohlensalze (Carbonate) und Kiesel-

salze (Silicate) desselben Metalls übereinstimmt, als mit andern nahe liegenden Schwefelsalzen.

Deſswegen habe ich geglaubt, daſs dieser blos halbe Vortheil Anlaſs geben dürfte, die chemischen Verbindungen, welche der Gegenstand der Mineralogie sind, in einer andern Ordnung zu betrachten, als der, welche für die Mutterwissenschaft, die Chemie, die passendste und richtigste zu seyn scheint.

Ich will gleichwohl hier die allgemeinen Eintheilungen geben zu einer dergleichen systematischen Anordnung.

1. Ordn. *Nicht oxydirte Körper.*

1. Klasse (Flock). Gediegene; d. h. ohne wesentliche Verbindung.

2. Kl. Sulphureta.

3. Kl. Arsenieta.

4. Kl. Stibieta.

5. Kl. Tellureta.

6. Kl. Osmieta.

7. Kl. Aureta.

8. Kl. Hydrargyreta.

2. Ordn. *Oxydirte Körper.*

1. Kl. Oxyde, ohne wesentliche Verbindung, wenn nicht mit Wasser.

a) Säuren,

b) Salzbasen und deren Superoxyde.

2. Kl. Sulphaten.

3. Kl. Nitraten.

4. Kl. Muriate,

Murio-carbonate.

5. Kl. Phosphate.

6. Kl. Fluate.
Fluo-silicate.
7. Kl. Borate.
Boro-silicate.
8. Kl. Carbonate.
Hydro-carbonate.
9. Kl. Arseniate.
10. Kl. Molybdate.
11. Kl. Chromate.
12. Kl. Wolframiate.
13. Kl. Tantalale.
14. Kl. Titaniate.
15. Kl. Silicate.
Silicio-titaniate.
16. Kl.? Aluminiate.

Um jede Klasse in diesem System zu füllen, darf man blos aus dem Vorhergehenden die gehörigen Substanzen ausnehmen, in derselben Ordnung, wie sie in diesem System auf einander folgen.

Das Mineralsystem faſst die Summe der chemischen Verbindungen in sich, deren Vereinigung des Erdkörpers unorganische Mässe ausmacht. Es ist klar, daſs nachdem wir Kenntniſs von denselben besitzen, die Frage entsteht: Wie ist unsere Erdkugel aus denselben construirt?

Die Beantwortung dieser Frage faſst 3 Hauptpunkte in sich:

1) Die Kenntniſs der Gasmischung, welche unsres Erdkörpers Dunstkreis ausmacht; darunter gehört die Kunde von den Phänomenen, so darin sich zutragen, als die Wassermeteore, Feuermeteore u. a.

2) Die Kenntnifs der Gewässerzüge, der Quellen und ihrer Adern, der Flüsse, Seen und des Meers, und der ungleichen Beschaffenheit der Salzauflösungen, welche die ungleiche Beschaffenheit der Wasser ausmachen.

3) Die Kenntnifs der Berge; die verschiedenen Mengungen der Fossilien, welche die verschiedenen Bergarten ausmachen; der Berge relative Lage, geographische Mineralogie; der Berge und Erdschichten ungleichzeitige Bildungen; unsere Muthmassungen über die Revolutionen, wovon die Berge so unwidersprechliche Spuren tragen, und über die Ursachen derselben; die Phänome, welche fortwährend sich im Innern der Erde zuzutragen scheinen, Vulcane u. s. w.

Alle diese Hauptpunkte beschreiben mechanische Mischungen von Körpern, deren jeder für sich in dem System vorkam. Defswegen können, nach meinem Bedünken, atmosphärische Luft und mehrere Arten Wasser eben so wenig in der systematischen Aufstellung der Mineralien vorkommen, oder in der Wissenschaft, welche von *Werner* Oryktognosie genannt wird, als Gneis oder Sienit, oder was für ein Stoff auch, welcher zusammengewebt ist aus mehrern zusammensitzenden, distincten Fossilien.

Da alle diese gemengten Massen hier aufser meinem Zwecke liegen, — welcher eine consequente wissenschaftliche Anordnung der ungemengten Fossilien war, — so verlasse ich diesen Gegenstand. Ich habe diefs einzig in der Absicht berührt, um zu zeigen, warum ich nicht verschiedene dieser gemengten Massen in dem Mineralsystem aufführte, wie ein und der andre Verfasser vor mir gethan hat.

Anmerkung.

Es folgen hier im Original noch *Anmerkungen*, worauf sich die in Parenthese eingeschlossenen Zahlen, welche neben mehreren der vorhin aufgeführten Körper stehen, beziehen. Es war die Absicht dieselben sogleich im gegenwärtigen Hefte mitzutheilen. Jedoch da diese ganze Arbeit wie S. 323 erinnert wurde, als eine gemeinschaftliche von *Pfaff* und *Gmelin* angesehen werden soll, vom letzteren aber die Uebersetzung dieser Anmerkungen sich, nach seinem Briefe zu urtheilen, schon unter Wegs befindet und bald ankommen wird, so scheint es viel zweckmäfsiger auf deren Ankunft zu warten, um diese unter Berzelius Augen, der vielleicht selbst noch einige Zusätze beifügte, bearbeitete Uebersetzung auch bei diesem letzten Abschnitte der Abhandlung vergleichen zu können.

d. H.

Versuche
über
Einathmung des Kohlenoxydgases
und über
die belebende Wirkung des Oxygengases

von
Samuel WITTER. Esq.

(Im Auszug aus dem Philos. Magázine and Journal, May 1814.)

Dublin den 17. May 1814.

Wenn man eine Mischung von kohlensaurem Kalk und Zink oder Eisenfeile einer heftigen Hitze aussezt: so wird die eigenthümliche unter dem Namen des Kohlenoxydgases bekannte Gasart entwickelt, welche sich zur Kohlensäure eben so verhält, wie das oxydirte Stickgas zur Salpetersäure. Begierig die Wirkungen des eingeathmeten Kohlenoxydgases kennen zu lernen und sie mit denen des oxydirten Stickgases zu vergleichen, versuchte ich vor einigen Tagen dasselbe so reichlich als möglich einzuathmen. Die Folgen wären fast unglücklich gewesen. Mit einer beträchtlichen vom H. S. Wharmby, dem geschickten Gehülfen des Professors Higgins, sorgfältig bereiteten Gasmenge wurde eine Reihe von Versuchen über dessen Einathmung beabsichtiget. Hr. Wharmby bemerkte dabei zuerst einige Aehnlichkeit, die es mit

dem oxydirten Stickgas habe, besonders den eigenthümlichen süfsen Geschmack; und nachdem er zwei bis drei Athemzüge gethan hatte, so wurde er in dem Grade von convulsivischem Zittern und vom Schwindel ergriffen, dafs er fast die Besinnung verlor. Doch waren diese heftigen Wirkungen nur vorübergehend, obgleich beträchtliche Ermattung, Kopfschmerz und Schwäche zurückblieb noch mehrere Stunden nachher. Begierig die Versuche noch weiter zu verfolgen, machte ich darauf drei bis vier herzhafte Athemzüge von diesem Gas, nachdem ich zuerst meine Lunge von gemeiner Luft so vollständig als möglich entleert hatte. Die Folgen waren ein unbegreiflich schnelles Verschwinden alles Bewufstseyns und aller Willenskraft. Ich fiel rückwärts und bewegungslos auf den Boden und blieb in dem Zustand einer gänzlichen Fühllosigkeit fast eine halbe Stunde lang, scheinbar leblos, während der Puls fast gänzlich aufhörte. Da einige Aerzte gegenwärtig waren, so wurden verschiedene Mittel angewandt zu meiner Herstellung, ohne Erfolg; als aber Oxygengas durch Zusammenpressung eingeblasen wurde in die Lunge: so waren die Wirkungen desselben im scharfen Gegensatze mit denen des Kohlenoxydgases. Es erfolgte sehr schnelle Belebung, obgleich unter convulsivischen Bewegungen, gewaltigem Kopfschmerz und schnellem unregelmäsigen Pulsschlag; auch waren, einige Zeit nach wieder eingetretener Besinnung, gänzliche Blindheit, ausnehmende Uebelkeit und Schwindel mit Abwechselung von Hitze und kaltem Schauer die quälenden Folgen. Auf diese traurigen Krämpfe folgte unüberwindliche Geneigtheit zum Schlafe, der, wie

zu erwarten, unterbrochen und fieberhaft war. Ein Brechmittel (Brechweinstein) entfernte endlich diese beunruhigenden Symptome und die einzigen üblen Folgen, welche ich am folgenden Tage fühlte, waren die, welche vom Fall herrührten.

Auch Higgins wäre einmal bald das Opfer eines ähnlichen Versuches mit Schwefelwasserstoffgas geworden, dessen Wirkungen, nach dem Erwachen aus einer todähnlichen Gefühllosigkeit, beschwerlich und niederdrückend für mehrere Tage waren.

Beschreibung eines neuen Apparats um mit Leichtigkeit und Oekonomie reine Salzsäure zu bereiten

von

L. V. BRUGNATELLI.

(Aus Brugnatelli's Giornale de Fisica, Chimica, Storia naturale etc. vol. vii April 1814.)

Unter allen chemischen Apparaten, die gewöhnlich zur Bereitung der Säuren gebraucht werden, ist unstreitig der zur Bereitung der Salzsäure der zusammengesetzteste und kostbarste. Zu diesem Zweck ist eine grofse tubulirte Retorte, eine Glaskugel mit zwei Hälsen, der Woulfische Apparat, Sicherheitsröhren und ein Kitt von der besten Beschaffenheit erforderlich. Der Arbeiter hat viele Geschicklichkeit nöthig die verschiedenen Stücke zu vereinigen, um die Operationen zu leiten, so wie grofse Sorgfalt um die concentrirte Salzsäure aus der Glaskugel in die Flaschen so zu füllen, dafs er dabei die schadlichen Dämpfe vermeidet. So gut übrigens die Arbeit geleitet werden mag, so behält nach der gemeinen Methode die Säure immer eine schmutziggelbe Farbe

und ist verunreint mit Schwefelsäure. Die Mittel sie zu reinigen sind sehr umständlich und zugleich verbunden mit beträchtlichen Verlust an Säure.

In Erwägung, dafs alle Salzsäure aus dem gemeinen Salze im Gaszustand entbunden wird und dafs dieses Gas sich sehr schnell mit reinem Wasser verbindet, ersann ich mir einen einfachen Apparat, womit sie durch Wasser condensirt werden kann, frei von Schwefelsäure und dem gröfsten Theil der färbenden Materie. Bei mehrmaliger Wiederholung des Versuchs entsprach die Vorrichtung immer vollkommen meiner Erwartung. Diese neue Vorrichtung besteht blos aus drei Stücken: 1. einer Flasche, die tubulirt seyn kann oder auch nicht, 2. einer gebogenen Röhre von der Art, wie sie auf der Platte Fig. 2. dargestellt ist, welche den wichtigsten Theil ausmacht und 3. einer gemeinen Glasflasche, die vorzüglich eng und hoch ist, und eine grofse Oeffnung hat, um einen dicken Stöpsel aufzunehmen. In die Flasche *a*, welche auf einem Sandbad steht, bringe man z. B. 8 Unzen reines Küchensalz getrocknet zu einem groben Pulver. In die gebogne Röhre *bb*. giefse man eine Auflösung von salzsaurem Baryt, welche gleich hoch steht in beiden gebognen Armen *e*. Man giefse 5 Unzen Schwefelsäure auf das Salz, und bringe in den Hals der Flasche unmittelbar die gebogne Röhre, sie einsetzend durch den Kork, der auch ein Haarröhrchen enthält, das hineingeht in die Flasche (so fern letztere nicht tubulirt ist) und verkittet wird mit weichem Wachs. Wenn die weifsen Dämpfe am andern Ende der gebogenen Röhre erscheinen, so mufs sie schnell eingesetzt werden in

die Oeffnung des Recipienten, der destillirtes Wasser enthält eben so viel an Gewicht als das angewandte Salz beträgt, welches indefs nicht mehr als die Hälfte seines Raumes einnehmen darf. Die Oeffnung des Recipienten mufs nachläfsig verschlossen seyn mit einem Kork, durch welchen der lange Arm der gebognen Röhre geht. Sobald das salzsaure Gas anfängt sich zu entbinden, so dauert die Entbindung fort bei gemeiner Temperatur und Druck der Atmosphäre, und späterhin erhitze man den Apparat, damit das Gas mit gröfserer Raschheit sich entbinde.

Die in die Krümmung *e* der Röhre *bb* gebrachte Auflösung von salzsaurem Baryt steigt, während das Gas durchströmt, in den erweiterten Theil *f* hinauf, welcher zum Theil damit angefüllt wird; und daher ist alles saure Gas genöthigt durchzuströmen und wird hier gewaschen ehe es das Wasser in dem Recipienten *C* erreicht. Wenn im Verlaufe der Arbeit die Auflösung des Barytsalzes in der gebogenen Röhre sich zersetzt und trüb wird, so nimmt sie zu gleicher Zeit eine schmutzig gelbe Farbe an. Das saure Gas, welches in den Recipienten *C* übergeht, ist zuweilen in solcher Menge in dem untern Theil der Röhre, dafs das darüberstehende Wasser sehr heifs wird. Aus diesem Grunde fand ich es zweckmäsig den Recipienten *C* in ein Gefäfs *d* mit kaltem Wasser zu versenken, oder, was noch besser ist, in mit Schnee gemischtes Wasser. Gegen Ende des Processes, wenn das Salzsäurehydrat (das mit Wasser verbundne salzsaure Gas) in dem Recipienten *C* aufzusteigen beginnt zur Röhre *b*, so mufs das Haarröhrchen *g* in der Flasche *a* schnell geöffnet werden, damit so der

Apparat abkühle. Die gebogene Röhre wird dann abgenommen, und die Oeffnung des Recipienten *C*, worin die Salzsäure enthalten, unmittelbar verstopft.

Destillirtes Wasser bei mittlerem Druck und Wärme der Luft, verschluckt ohngefähr das 450 fache seines Umfangs an salzsaurem Gas, und nimmt dabei etwa um ein Drittel seiner anfänglichen Ausdehnung zu. Die durch diesen Apparat erhaltene Salzsäure ist sehr stark, rauchend, durchsichtig, von gelblicher Farbe und gänzlich frei von Schwefelsäure. Wenn tubulirte Flaschen nicht zur Hand sind, so gebrauchen wir, wie vorhin erwähnt, ein Haarröhrchen, welches durch den die nicht tubulirte Flasche verschliefsenden Kork gesteckt wird.

Um den Prozefs mit Sicherheit und Bequemlichkeit zu beendigen, ist es besser mit kleinen Antheilen Salz zu arbeiten, und die Arbeit lieber öfters zu wiederholen. So kann die Flasche oder Retorte von geringer Gröfse seyn, und mehrmals zu demselben Prozesse gebraucht werden.

Nachschreiben des Herausgebers.

Es scheint zweckmäsig hiebei auf *Gehlens* Abhandlung aufmerksam zu machen, *über das vortheilhafteste Verfahren bei Bereitung der Salzsäure*, welche sich in dessen Repertorium für Pharmacie, das nun von *Buchner* herausgegeben wird Bd. I. Heft 1. S. 122 befindet. Während *Brugnatelli's* Verfahren für Bereitung der Salzsäure im Kleinen sich gut eignet, ist das von Gehlen vortheihaft zu deren Bereitung im Grofsen. Statt der gebogenen Röhre hat Gehlen einen tubulirten Ballon, der den Hals der

Retorte aufnimmt, und mit welchem zwei Woulfische Flaschen verbunden werden, die zur Hälfte mit destillirtem Wasser erfüllt sind. Der Ballon sowohl, als die Flaschen enthalten rauchende Säure; die aber in den Flaschen ist vollkommen rein und ungefärbt. Uebrigens verstärkt Gehlen die Hitze zuletzt noch bis zum Fliefsen des Inhalts in der Retorte, wobei die Gasentbindung, welche zuvor aufhörte, wieder lebhaft wird und noch lang anhält.

Bericht von einigen Versuchen über die thierische Wärme

von

John Davy.

(Aus den Philosophical Transactions for 1814, part II.)

Die Untersuchungen Brodies haben die bisher geltenden Hypothesen hinsichtlich auf thierische Wärme zweifelhaft gemacht und gezeigt, dafs neue Nachforschungen nöthig sind, ehe es gelingen kann, irgend eine gültige Theorie darüber aufzustellen.

Bei dem gegenwärtigen Zustand unserer Kenntnisse verdienen vorzüglich 3 Umstände Aufmerksamkeit, nämlich das Verhältnifs der Wärmecapacität des venösen und arteriellen Bluts, die Temperatur beider und die Wärme der verschiednen Theile des thierischen Körpers.

Ueber den ersten Gegenstand haben wir lediglich die Versuche von Dr. Crawford, welche, meine ich, bisher noch nicht wiederholt wurden, obwohl sie seiner Hypothese zur Grundlage dienen.

Ueber den zweiten Gegenstand sind wenige Untersuchungen angestellt vorzüglich in den letzten Jahren, seit der Vervollkommnung des Thermometers.

Ueber den dritten Gegenstand sind der gesammelten Beobachtungen sehr wenige und mit Ausnahme derer von *Hunter* und *Carlisle* giebt es vielleicht kaum welche, die Zutrauen verdienen.

Diese Beweggründe veranlaſsten mich zur Untersuchung eines jeden dieser Gegenstände insbesondere und zu dem Versuch eine gröſsere, auf Erfahrung beruhende, Gewiſsheit hierüber zu erlangen. Die von mir angestellten Versuche sollen in den folgenden Abschnitten beschrieben werden, und in den letzten werd' ich einige Bemerkungen und Schlüsse darlegen, welche von selbst sich darbieten, und richtig abgeleitet werden können aus den erhaltenen Resultaten.

I. *Ueber die Wärmecapacität des venösen und arteriellen Blutes.*

Ich muſs zuerst erinnern, daſs meine Absicht mehr dahin ging, eine Bestimmung der relativen Wärmecapacität des venösen und arteriellen Bluts zu versuchen, als über ihre specifische Wärme zu entscheiden. Letzteres ist, mehrerer Umstände wegen, sehr schwer, während ersteres viel leichter und in theoretischer Hinsicht vielleicht eben so nützlich ist.

Ich habe die beiden gewöhnlich gebräuchlichen Methoden angewandt. Ich will die meisten der von mir angestellten Versuche erzählen, ohne von deren Wiederholung zu sprechen, und den Anfang machen mit denen über die Zeit der Erkaltung gleicher Raumtheile des venösen und arteriellen Bluts.

Das angewandte Blut war aus der Jugular-Vene und der Arteria carotis eines Lamms von etwa 4 Mo-

naten. Es wurde aufgefangen in Flaschen; und um den Faserstoff abzuscheiden, der ein grofses Hindernifs ist bei Versuchen der Art, wurde es sogleich herumgerührt mit einem hölzernen Stab. Hinsichtlich auf die Farbe war der Unterschied zwischen dem venösen und arteriellen Blut nicht so grofs, als bei Schafen; und in sehr mannigfaltigen Fällen habe ich immer beobachtet, dafs das venöse Blut von einer weniger tiefen Farbe war. Die specif. Schwere des venösen Bluts ohne Faserstoff fand ich 1050 die des arteriellen 1047.

Eine Glasflasche, die 2518 Grain Wasser fafste und 1332 Grain wog, wurde vergleichungsweise angefüllt mit Wasser, mit venösem und arteriellem Blut von der Temperatur des Zimmers 62° F. etwa 4 Stunden nach Ablassung des Bluts, während welcher Zeit die Flasche gut verkorkt blieb. Ein zartes Thermometer wurde vermittelst eines durchbohrten Korks hineingebracht in die Mitte der Flüssigkeit. Die Flasche wurde dann versenkt in Wasser von der Temperatur 140 F. und wenn das Quecksilber auf 120° stieg, so wurde die Flasche schnell abgewischt, in der Mitte des Zimmers aufgehängt und immer nach 5 Minuten wurde der Grad des Erkaltens angemerkt bis das Thermometer auf 80° F. gefallen war.

Wasser erkaltete von 120 bis 80° F. in 91 Min.
Arterienblut - - - - - - 89 —
Venenblut - - - - - - - 88 —

Wird nun die Wärmecapacität des Wassers mit 1000 bezeichnet und der Einflufs der Glasflasche unberücksichtigt gelassen, da er blos einen Unterschied von etwa einer halben Minute bewirkte, so erhält

man, durch-Division der Erkaltungszeiten mit dem specifischen Gewichte, das Verhältniſs der Wärmecapacität des venösen Bluts zu dem des arteriellen ohne Faserstoff = 921 : 934.

In den folgenden Versuchen wurde dieselbe Art und Menge des Bluts gebraucht, wie in den vorigen; die Mischungen wurden in einem sehr dünnen Glasrecipienten gemacht, der ein sehr zartes Thermometer enthielt. Die Temperatur des Zimmers war 66 F.

Folgende Tabelle gewährt einen Ueberblick der Resultate.

	warm	*kalt*	*im Augenblick*	*nach 2'*	*nach 3'*	*nach 7'*
Wasser . . .	121	61	90°	89°	88°	87
Venöses Blut .	121	62 ½	89	-	88,5	87
Arterielles Blut	121	63 ½	89,5	-	88,5	87

Angenommen daſs etwa 1° der Abkühlung durch den Recipienten hervorgebracht wurde, nach dem Versuch mit dem Gemisch aus heiſsem und kaltem Wasser zu urtheilen, und die Menge des angewandten Blutes abgeleitet aus dessen bekanntem Volumen und specifischem Gewichte: so giebt die Anwendung der vom Professor Robison gegebenen Formel (welche darin besteht, vergleichungsweise das Gewicht des Wassers und Bluts mit dem Temperaturwechsel zu multipliciren, und das erste Product durch das zweite zu dividiren) das Verhältniſs der specifischen Wärme des Venenbluts zu der des arteriellen = 812 : 814, Resultate die sehr nahe kommen denen, die ich mit Schafblut erhielt.

Bei den übrigen Versuchen wurde Blut, das noch seinen Faserstoff enthielt, angewandt; in jeder an-

dern Beziehung wurden sie ganz wie die eben beschriebenen angestellt.

Das angewandte Blut, um die Erkaltungszeit zu bestimmen, wurde von einem Schaf genommen; an einem Tag wurde die Vene geöffnet, am nächsten die Arterie. Der Inhalt der angewandten Flasche übertraf die bei dem ersten Versuch gebrauchte um eine Unze Wasser; sie war aber eben so dünn. Die Luft des Zimmers hatte eine Temperatur von 69.

Wasser kühlte ab von 120 bis 80 in 118 Min.
Venenblut - - - - - - 112 —
Arterienblut - - - - - 113 —

Da nun das specifische Gewicht des letztern 1049 ist, so scheint seine Wärmecapacität 0,913 zu seyn; und da das specif. Gewicht des erstern 1051, so ergiebt sich dessen Wärmecapacität 0,903.

In dem folgenden Versuch wurden gleiche Raumtheile Blut und Wasser angewandt; er wurde angestellt mit einer dünnen Flasche von grofser Oeffnung, durch welche ein Kork gesteckt war, mehr als hinreichend durchbohrt, um die Kugel eines sehr zarten Thermometers aufzunehmen, und folglich zu verstatten, dafs, wenn die Flasche bis an den Rand erfüllt war, der Ueberflufs herausflofs bei Einbringung des Korks, der immer auf ähnliche Weise gestellt wurde. Um desto langsamere Erkaltung zu erhalten, so wurde die Flasche umgeben mit einer dicken Lage von Wollenzeug (cotton-wool). Ihre Capacität betrug 5 Unzen Wasser oder 2400 Grain. Sie wurde zuerst mit kaltem Wasser erfüllt, welches, wenn seine Temperatur bestimmt war in dem zuvor gebrauchten Recipienten zurückgegossen ward; darauf

wurde sie mit 110 Grad heiſsem Wasser erfüllt, so daſs die Wärme des Glases nahe die des Bluts war; und zuletzt, nach Oeffnung der Vene oder Arterie, wurde die Flasche unmittelbar ausgeleert und mit Blut erfüllt, dessen Temperatur durch das Thermometer in weniger als einer Viertelminute bestimmt war. Die Mischung wurde nun unmittelbar gemacht, und durch dasselbe Thermometer die höchste Temperatur nach der Mischung bestimmt

	Höchste Temperatur der Mischung	*Temperatur nach 1 Minute*
Kaltes Wasser 57,5 / Venöses Blut 100,0	80	78,5
Wasser . . . . 58 / Arterienblut . 105	80	79
Wasser . . . . 58 / Venenblut . . 101,5	79	78,25
Wasser . . . . 58 / Arterienblut 106,5	81	80

Nach Ende der ersten Minute wurde die Erkaltung nicht mehr angemerkt, da das Blut alsdann zu gerinnen anfängt. Das specifische Gewicht des Blutes wurde blos in den zwei letzten Versuchen bestimmt: das des Venenbluts zu 1050 das des Arterienbluts zu 1049; und rechnet man also wie zuvor, daſs ein Grad der Erkaltung durch Wirkung des Gefäſses hervorgebracht wurde, so wird die Wärmecapacität des Venenbluts sich ergeben zu 0,852 und die des Arterienbluts zu 0,839.

Es ist einleuchtend, daſs diese Versuche weniger Genauigkeit zulassen, als die vorhergehenden; und viel mehr Vertrauen verdient die dritte Reihe von Versuchen, so daſs ich die daraus abgeleiteten Zahlen

als die der Wahrheit am nächsten kommenden zu betrachten geneigt bin.

II. *Ueber die verhältnissmäsige Wärme des venösen und arteriellen Bluts und über die Wärme verschiedener Theile des thierischen Körpers.*

Um die relative Temperatur des Venen- und Arterienblutes zu bestimmen, habe ich eine Menge Versuche gemacht; es wird hinreichend seyn, einige von denen an Lämmern, Schafen und Ochsen angestellten zu beschreiben. In jedem Falle wurde ein langer Einschnitt durch die Haut gemacht, die Jugularvene blos gelegt, und die genaue Lage der Arteria carotis gefunden. Die Vene wurde dann geöffnet und ein dünnes zartes Thermometer, etwa einen Zoll tief über die Kugel, in den verwundeten Theil hineingesteckt; und da der Umfang des Instruments geringe war, so wurde dadurch der Fluss des Blutes nicht gehemmt. Wenn das Quecksilber einen festen Stand angenommen hatte, so wurde seine Höhe angemerkt. Darauf wurde die Carotis (Halsschlagader) zerschnitten, und das Thermometer eingetaucht in den Blutstrom und darin gelassen bis es zu steigen aufhörte.

Folgendes sind die Resultate von 5 an Lämmern angestellten Versuchen, die alle gegen 3 Monate alt waren. Das Thermometer im Schatten stand auf 60°

1.	Venenblut	102,5;	Arterienblut 104
2.	— —	104 ;	— — 105
3.	— —	104 ;	— — 105
4.	— —	103,5;	— — 105
5.	— —	104 ;	— — 105

drischer Form, in einem dünnen Stück Kork befestiget, ausgelegt und umwickelt mit feiner Wolle, und so die Mütte der Oberfläche an die verschiedenen Körpertheile angelegt. Die Versuche wurden an dem nackenden Körper gemacht um 7 Uhr Morgens, unmittelbar nach dem Aufstehen aus dem Bett. Die Temperatur der Luft im Zimmer war 70°. Folgendes waren die erhaltenen Resultate:

In der Mitte der Fufssohle	90
Zwischen dem innern Hammerbeinchen des Fufses und der Insertion der Achillessehne, wo man die Arterie fühlt	93
Ueber der Mitte des Schienbeins . . .	91,5
In der Mitte der Wade -	93
Ueber der Kniekehl-Arterie bei der Biegung des Knies	95
Ueber der grofsen Schenkel-Arterie, in der Mitte des Schenkels	94
Ueber der Mitte des musculus rectus . .	91
Ueber den grofsen Gefäfsen der Schamtheile .	96,5
Etwa ¼ Zoll unter dem Nabel	95
Ueber der 6ten Rippe an der linken Seite, wo man das Herz schlagen fühlt	94
An demselben Platz auf der rechten Seite . .	93
Unter der Achselhöhle, wo die ganze Oberfläche des Thermometergefäfses angewandt wurde	98

Etwa eine Stunde seit Anfang der Versuche war verflossen. Das Thermometer, wieder angelegt an die Fufssohle, stieg nicht höher als 85°, also 5° weniger als zuvor. Ein unangenehmes Gefühl von Kälte trat ein, vorzüglich in den Theilen, welche nicht mit grofsen Gefäfsen versehen sind, und an de-

I. venös. Blut . . .	104	linke Herzkammer	106
arterielles Blut .	105,5	III. Mastdarm . .	105
Mastdarm. . . .	104	rechte Herzkammer	105,5
rechte Herzkammer	105,5	linke Herzkammer	106,5
linke Herzkammer	106	IV. Mastdarm . .	105
II. Mastdarm . . .	105	rechte Herzkammer	106
rechte Herzkammer	105	linke Herzkammer	107

Ich weiſs die Abweichung nicht zu erklären, welche zwischen den Resultaten dieser Versuche und denen der Herren Coleman und Cooper stattfindet, welche denselben gerade entgegengesetzt sind. Kann die Art, wie die Thiere, mit welchen sie experimentirten, getödtet wurden die Ursache dieses Mangels an Uebereinstimmung seyn? Bei dem Tod durch Erstickung findet gewöhnlich eine Anhäufung des Blutes Statt in der rechten Herzkammer und in mehreren Fällen, wenn die rechte Herzkammer durch Blut ausgedehnt war, habe ich wenig Temperaturunterschied zwischen den beiden Seiten des Herzens bemerkt.

Wenn ich alle Versuche beschreiben wollte, welche ich über die Temperaturbestimmung der verschiedenen Theile des thierischen Körpers anstellte, so würde diese Abhandlung sehr weitläuftig werden; aber es ist wenig Grund zu einer langen Beschreibung, da die Resultate sich gegenseitig einander sehr gleich blieben. Es wird daher hinreichend seyn, hier die Beobachtungen anzuführen an dem menschlichen Körper und an dem eines Lamms.

Damit das Thermometer auf gleiche Weise an alle Theile der Oberfläche des Körpers gebracht werden könnte, wurde sein Gefäſs, von fast cylin-

Bei dem Untertheil der Leber	106
Die Substanz der Leber selbst	106,5
Die Substanz der Lunge	106,5
Die linke Herzkammer	107
Die rechte Herzkammer	106
Die Mitte des Gehirns	104
Der Mastdarm	104,5

Erstaunt, die Temperatur des Gehirns niedriger als die des Mastdarms zu finden, wiederholte ich diesen Versuch. Es scheint zweckmäsig die Resultate hier beizusetzen, da sie einen eigenthümlichen Umstand bestätigen *). Die vier Versuche, welche ich erwähne, wurden an Lämmern gemacht. Sobald das Thier getödtet war, wurde das Cranium durchschnitten, und ein empfindliches Thermometer in die Mitte des Gehirns eingesetzt.

1. Gehirn	104	Mastdarm	104,75
2. Gehirn	104,75	Mastdarm	105,5
3. Gehirn	105,5	Mastdarm	106,5
4. Der hintere Theil des Gehirns	105,5	Der vordere Theil des Gehirns	103
		der Mastdarm	106,5

*) Wenn vorzüglich vom Nervensystem die Erregung der thierischen Wärme abhängt: so kann es nicht befremden, dafs diejenigen Theile, worin am meisten Nerven sich befinden, sobald diese gelähmt werden, am schnellsten erkalten. Welche augenblickliche Kälte verbreitet sich beim Schrecken (welcher doch offenbar der Tödung eines Thiers vorhergeht) über den ganzen Körper, so augenblicklich, dafs man diese wohl schwerlich von dem verminderten Athemholen, oder dem langsameren Blutumlauf erst mittelbar ableiten kann. — Der Leser sieht, dafs diese Abhandlung sich anschliefst an die Bd. XV. S. 47—88 mitgetheilten. *d. H.*

Die Temperatur der Luft während der Zeit war 68. Verschiedene Theile des Gehirns wurden sehr verschieden an Temperatur gefunden, niedriger stand die des vordern Theils wie bereits gesagt, als die des hintern, niedriger die der Oberfläche, als die der tiefer gelegenen Theile.

III. *Bemerkungen und Schlüsse.*

1) Es ist kein wesentlicher Unterschied zwischen dem Venen- und Arterienblut in Hinsicht der specifischen Wärme, den ausgenommen, welcher vom Unterschiede des specif. Gewichts herrührt.

2) Die Temperatur des arteriellen Bluts ist höher, als die des venösen;

3) die der linken Seite des Herzens höher, als die der rechten, und endlich

4) die Temperatur der Theile vermindert sich wie die Entfernung vom Herzen zunimmt. —

Diefs sind die Hauptresultate der vorhergehenden Versuche.

Wenn man diese als genau betrachtet, und ich denke, dafs sie bei jeder Wiederholung richtig befunden werden, was wird in Hinsicht der Theorie daraus folgen?

Sie sind im directen Gegensatze mit der Hypothese Crawfords, deren Grundlage ist, dafs die Wärmecapacität des arteriellen Blutes gröfser sey, als die des venösen, dafs kein Unterschied der Temperatur zwischen den zwei Herzkammern stattfinde, und dafs endlich die Höhe der Temperatur in allen Theilen des Körpers gleich sey.

Sie stimmen aber mehr mit der Hypothese des Dr. Black überein und unterstützen sie sogar; nämlich, daſs die thierische Wärme in den Lungen hervorgebracht und durch das arterielle Blut über das ganze System verbreitet werde.

Auch stehen diese Versuche nicht mit der Hypothese im Gegensatz, welche die Erzeugung der thierischen Wärme als abhängig von der Kraft des Nervensystems und hervorgebracht von den unaufhörlich stattfindenden Lebensprocessen ansieht.

Auſser dem Resultat der vorhergehenden Versuche, können noch mehrere Gründe gegen die Hypothesen Crawford's angeführt werden.

Da wir niemals einen Unterschied in der Capacität der Körper finden ohne einen Unterschied in der Form oder Zusammensetzung, und da ein sehr geringer Unterschied der ersteren aus groſsen Abänderungen der letzten hervorgeht: so kann man a priori erwarten, daſs, da kein Unterschied ausgenommen in der Farbe zwischen venösem und arteriellem Blut entdeckt werden kann, die specif. Wärme beider ziemlich dieselbe seyn wird. Nach der Analogie war auch zu erwarten, daſs die Wärmecapacität des arteriellen Bluts geringer seyn werde, als die des Wassers; da Wasser alle übrigen Flüssigkeiten weit zu übertreffen scheint, und wie die Wärmecapacität sich vermindert, so die Verbrennlichkeit der Verbindungen sich vermehrt. Aber die stärksten Beweise gegen diese Hypothese können abgeleitet werden aus den Versuchen des Herrn Brodie, und denen der Herren Delaroche und Berard.

Blacks Hypothese scheint mir in jeder Beziehung befriedigender, als die von Crawford und ausrei-

chend zur Erklärung einer gröſseren Zahl von Erscheinungen; aber ehe man sie mit Zutrauen annehmen kann, wären zuerst einige ihr entgegenstehende Einwürfe zu beseitigen.

Die zuletzt erwähnte Hypothese, welche die thierische Wärme überhaupt von den Lebensfunctionen ableitet, kann viele ihr günstige Thatsachen anführen und vorzüglich die Resultate der interessanten Versuche Brodies, und, wie schon bemerkt, auch die Resultate meiner Versuche sind damit nicht im Streit. Man kann sagen, daſs die Organe in der Brust und im Leib eine höhere Temperatur haben, weil diese Theile gewissermassen als das Laboratorium der Lebenskraft zu betrachten sind; man kann auch beifügen, daſs die Wärme des Arterienblutes und die der Organe, worin dieses Fluidum am reichlichsten enthalten, höher ist, weil diese Organe am tiefesten liegen in dem thierischen Körper und weil das Lebensprincip und die Lebensthätigkeit darin in gröſserem Maase und mit gröſserer Kraft, als in andern Organen sich äuſsert *). Es ist mein Bruder,

*) Auch ist bei den Versuchen am lebenden Körper nicht zu übersehen, daſs der erkältende Einfluſs der umgebenden Luft sich schon darum stärker an den Extremitäten, als an der Mitte des Leibes äuſsern muſste, weil Brust und Unterleib eine gröſsere Masse darbieten und bei gröſseren Massen natürlich derselbe erkältende Einfluſs sich schwächer äuſsert in gleicher Zeit. Bei den Versuchen mit getödteten oder stark verwundeten Thieren ist zu beachten, daſs wenn vom Nervensystem die Erregung thierischer Wärme abhängt bei Lähmung desselben gerade an den nervenreichen Theilen Kälte zuerst eintreten wird (die gewöhnliche Begleiterin des Schreckens bei annahendem Tode) wovon ich schon

Sir Humphry Davy, welcher diese Ansichten mit darbot. Auch andere Erscheinungen bemerkte ich, welche zu dieser Hypothese stimmen, so wie zu der des Dr. Black. Ich fand in dem Magen eines Ochsen die untere Abtheilung, welche zunächst am Pförtner ist, wärmer als die der linken Herzkammer, indem dessen Temperatur 103° war nach dem Tod, die des Magens aber, mit Nahrungsmittel erfüllten, 104,5. Ich fand auch, daſs die Temperatur der jungen Thiere, bei denen alle Lebensthätigkeiten kräftiger sind, höher ist, als in Thieren derselben Art bei reiferem Alter. Ich will zur Stütze dieser Bemerkung einige Beobachtungen an Kindern anführen, da mir keine der Art noch bekannt sind. Ich fand die Temperatur unter der Achsel eines neugebornen Kindes 98,5. Nachdem es zwölf Stunden geathmet 99 und eben so nach drei Tagen, während welcher Zeit es vollkommen gesund schien. Aehnliche Beobachtungen machte ich an fünf andern Kindern in derselben Lebensperiode. Bei zwei Beobachtungen an Kindern von schwacher Constitution, fand ich eine Stunde nach ihrer Geburt die Temperatur nicht über 96, d. i. zwei Grad niedriger als die mittlere Temperatur eines gesunden Menschen, aber ihr Athmen war schwach und am folgenden Tag stieg die

---

vorhin S 472 in der Note sprach, und was ich darum besonders heraushebe, weil in einer englischen Zeitschrift der Umstand, daſs das mit dem Nervensystem wenig zusammenhängende Herz die höchste Temperatur zeigte, als ungünstig der Hypothese, welche vom Nervensystem vorzüglich die Wärmeerregung ableitet, betrachtet wird. *d. H.*

Temperatur des einen, unter der Achsel untersucht, auf 98,5 und bei dem andern auf 99° *).

Zum Schlusse dieser Abhandlung bemerk' ich, daſs, da bei jeder der vorgetragenen Hypothesen sich Erscheinungen oder Versuche finden, woraus Schwierigkeiten hervorgehen, man sich entschlieſsen müſste, entweder auf alle Theorie Verzicht zu leisten bis ein experimentum crucis entdeckt wird, oder eine anzunehmen, welche zu der gröſsten Zahl von Erscheinungen stimmt. Ersteres wäre unstreitig philosophischer, aber zu letzterem fühlt man sich geneigter, und wenn ich aufgefordert würde gegenwärtig zu wählen unter den verschiedenen Hypothesen, so würde ich der von Black den Vorzug geben als der einfachsten und am meisten genügenden.

---

*) Davy citirt hier eine Stelle aus *Hallers* Physiologie Bd. II. S. 297 worin es heiſst: „pueri aliquanto minus calent, quam adulti homines, ut modo natus puer vix calorem conservet, nisi solicite et copiose vestibus tectus," welche er so versteht, als wolle Haller sagen: der *Wärmegrad* bei dem Kinde sey geringer als bei den Erwachsenen, während er mir blos von der *Wärmemasse* zu sprechen scheint und von der Nothwendigkeit das neugeborne Kind von auſsen wärmer zu halten, als es bei Erwachsenen nöthig ist.

d. H.

Vermischte Bemerkungen

vom

Dr. GRINDEL in Riga.

A. *Ueber das braune Bleioxyd.*

Als ich neulich braunes Bleioxyd sanft mit Schwefel gemengt hatte, und nun ein wenig Phosphor hinzuthat, und stärker rieb, erfolgten heftige Explosionen; zuweilen ein Knistern, wie wenn überoxydirt salzsaures Kali mit Phosphor gerieben wird. Nahm ich auf 6—8 Gran der obigen Mengung aus braunem Bleioxyd und Schwefel ¼ Gran Phosphor, so schlug mit einer heftigen Explosion eine hohe Flamme auf, und ich wagte es nicht die Quantität zu vergröfsern. Phosphor und bloses braunes Bleioxyd wirkten nicht so. Es ist auffallend, wie der Phosphor hier so ganz anders sich verhält als der Schwefel, denn letzterer giebt wie bekannt, eine zwar bedeutende, aber stille Selbstentzündung mit dem braunen Bleioxyd gerieben *).

Auch die concentrirte Schwefelsäure gab eine schöne Selbstentzündung ohne Explosion: 5 Theile braunes Bleioxyd und 1 Theil Schwefel zusammengemengt und mit concentrirter rauchender Schwefelsäure übergossen. Anfangs entsteht nur Hitze, Dampf,

*) Die Explosion beruht auf der Zusammenschmelzung des Schwefels mit Phosphor s. IV. 213. d. H.

endlich bricht aber die Flamme hervor, und man hat ein liebliches Schauspiel. Ich versuchte mit dieser Masse

ein neues chemisches Feuerzeug

hervorzubringen, das viel wohlfeiler wäre. Dazu mengte ich 2 Th. braunes Bleioxyd mit 1 Th. Schwefelsublimat und brachte die Masse an die Hölzchen auf die Art, daſs ich den noch warmen Schwefel in das Pulver tauchte, also die Spitze des Schwefelhölzchens gleichsam in dieses Pulver einwickelte. Die Entzündung, bei dem Eintauchen in concentrirte Schwefelsäure, erfolgte langsam. Doch ich glaube, man wird noch bessere Verhältnisse finden, und dann kann das theure hyperoxydirt salzsaure Kali entbehrt werden.

B. *Von Zamboni's Säule.*

In einer kleinen Abhandlung, die ich noch als Professor in Dorpat herausgab: „Kritik der psialischen Hypothese" hatte ich am Schlusse eine Feuersäule angekündigt und die ersten Versuche mitgetheilt. Sie bestanden darin, durch blose Erwärmung heterogener, wechselnd gelegter Metalle, Elektricität zu erzeugen und ich meinte, wenn man z. B. Metall, Erde, u. dergl. zusammenklebte, so lieſse sich noch auf eine andere Art ein künstlicher Magnet hervorbringen, allein die Versuche muſste ich zu früh aufgeben; und es fehlte nur Papier zwischen den Metallen, als hygrometrisches Mittel — Zamboni's Säule wäre schon damals entstanden. Dieſs führe ich nicht an, um mir irgend ein Verdienst beizumessen, sondern um zu bemerken:

daſs ohne Feuchtigkeit auch die Zambonische Säule nicht wirke.

Als ich nämlich neuerlich die Säule aus Silberpapieren auf der Rückseite mit Braunstein, durch Gummiauflösung gebunden, bestrichen, construirte, bemerkte ich im Anfange eine stärkere Wirkung auf die Magnetnadel und das Elektrometer, als nachher, z. B. die Nadel schlug anfangs 55 bis 58mal. Auch habe ich die Papierstücke gleich untersucht und sie noch feucht befunden, die jetzt durchaus gleichförmig trocken sind, und nun eine ziemlich gleichmässige Wirkung schon seit mehreren Wochen gaben.

Die Säule habe ich übrigens viel einfacher zusammengesetzt. Ich fülle die Glasröhre mit den Papieren und drücke sie nur mit der Hand etwas zusammen, setze die Platten mit den Conductoren oben leicht auf und die Wirkung ist da, ohne dafs ich die Säulen mit Lack oder Schwefel zu überziehen und zu verkleben nöthig habe, ohne Presse und Schraube.

Parrot schreibt mir aber, wie er auch Mitwirkung der Feuchtigkeit bemerkte, ja sogar die Wirkung der Säule ganz aufhören sah, wenn das Hygrometer einen gewissen Grad erreichte. Darüber wird er selbst eine genaue Abhandlung liefern.

Untersuchung
des sogenannten
Thränenwassers der Reben

von
P. C. GEIGER,
Universitäts-Apotheker zu Heidelberg *).

Physische Eigenschaften.

Das an einem heitern Tage den 2 April v. J. bei einer Temperatur von 15 bis 17° R. gesammelte Wasser war farbenlos, fast wasserhell, kaum merk-

*) Der Hr. Verf. schreibt mir bei Uebersendung dieser kleinen Abhandlung folgendes: „Ich hatte mir vorgenommen mit einer gröſsern Menge dieser Flüssigkeit eine vollständigere Analyse zu liefern und auch die Stoffe, welche ich nur angezeigt habe, quantitativ zu bestimmen, wurde aber durch andere Geschäfte daran gehindert; und da ich nicht weiſs, ob ich sobald wieder diese Versuche vornehmen kann, auch die Quantität bei Pflanzenanalysen wegen ihrer Veränderlichkeit, auf dem gegenwärtigen Standpunkte unserer analytischen Untersuchungen, nicht das Bedeutendste ist: so wollte ich diese kleine Abhandlung nicht länger zurückehalten. Das Merkwürdigste bei der Untersuchung war mir das Verhalten der Lösung des kalkhaltigen weinsteinsauren Kalis in der Hitze, dessen auch in Ihrem Journal schon gedacht ist, und was ich hier ganz zufällig beobachtete."

d. H.

lich ins Trübe schillernd. geschmack- und geruchlos, von 1,0023 specifischem Gewicht bei 12° R.

Prüfung mit Reagentien.

1) Lackmuspapier wurde kaum merklich geröthet.

2) Kalkwasser veranlaſste eine schwache Trübung, nach 12 Stunden setzte sich ein geringer weiſsèr Niederschlag ab.

3) Neutrales essigsaures Blei, (Bleiextract): starke Trübung und häufiger weiſser Niederschlag.

4) Säuerliches essigsaures Blei, (Bleizucker): eben so.

5) Salzsaurer Kalk lieſs alles unverändert.

6) Salpetersaures Silber, schwache Trübung und nach 12 Stunden ein geringer violetter Niederschlag.

7) Absoluter Alkohol, schwache Trübung und nach einiger Zeit ein sehr geringer wolkiger Niederschlag.

8) Rothe salzsaure Eisenauflösung, keine Aenderung.

9) Eichenrinden Abkochung, keine Aenderung.

10) Sauerkleesalz, bedeutende Trübung und Niederschlag.

Chemische Analyse.

a) 8 Unzen, 2 Drachmen dieses Wassers wurden in Verbindung mit dem pneumatischen Quecksilberapparat ¼ Stunde kochend erhalten, es entwickelte sich etwas weniges Gas, welches das Kalkwasser trübte, der Rest war die atmosphärische Luft der Gefäſse.

b) Die Flüssigkeit wurde im Wasserbad zur Trockne abgedampft, es bildeten sich während

des Abdampfens einige weifse Flocken, die zu wenig waren, um durch das Gewicht bestimmt werden zu können, und die ich als Eiweifsstoff betrachte; das zur Trockne Abgedampfte hatte eine bräunlichgelbe Farbe, und zog Feuchtigkeit aus der Luft an, wodurch es nach 24 Stunden die Consistenz eines dicken Extractes erhielt; es wog in diesem Zustande 21 Gran.

Ich versuchte es mit Alkohol aufzulösen, allein er wirkte wenig darauf, die Masse ballte stark zusammen. Sie wurde nun mit wenig destillirtem Wasser gelöst und so lange Alkohol zugesetzt, als noch Trübung entstand; der erhaltene weifse Niederschlag wog 6 Gran, derselbe wurde

c) in 2 Drachmen destillirten Wassers gelöst; die Lösung erfolgte schwierig und mufste durch Wärme unterstützt werden, sie röthete stark das Lackmuspapier, filtrirt hinterliefs sie einen 1 ½ Gran schweren, weifsen unauflöslichen Rückstand.

d) Die Hälfte des Rückstandes No. 3. wurde eingeäschert, wobei eine grauweifse Asche erhalten wurde, die sich in verdünnter Salzsäure unter Aufbrausen bis auf wenig Kohliges zu einer farbenlosen Flüssigkeit auflöste. Zur andern Hälfte wurde ein Tropfen Schwefelsäure zugesetzt und mit Wasser wenig digerirt, dann filtrirt; zu dem Filtrat etwas Kalilösung gegeben, erzeugte sogleich regenerierten Weinstein.

e) Das Durchgelaufene No. 3. wurde gelind verdunstet beim Erhitzen bis beinahe zum Kochen trübte sich die Flüssigkeit stark, wurde aber beim Erkalten wirder hell, diefs geschah so oft sie ab-

wechselnd erhitzt und wieder abgekühlt wurde; selbst als die Flüssigkeit kaum noch ½ Drachme betrug, hellte sie sich beim Erkalten wieder auf. Weitere Versuche zeigten, daſs sie kalkhaltiges saures weinsteinsaures Kali sey.

f) Die Flüssigkeit No. 2. wurde gelinde verdunstet; es bildeten sich wenige länglich säulenförmige kleine Krystalle, die mit einer gelbbräunlichen Masse umgeben waren, die Feuchtigkeit aus der Luft anzog, einen eigenthümlich scharfsauren salzigen Geschmack besaſs, sie röthete stark das Lackmuspapier, und fällte die salpetersaure Silberauflösung, so wie das essigsaure Blei. Zuckersäure veranlaſste keine Trübung.

g) Etwas davon eingeäschert hinterlieſs eine feuchtwerdende im Wasser vollkommen lösliche stark alkalisch reagirende Asche, welche mit Essigsäure neutralisirt, die Silberauflösung eben so wie in No. 6. fällte.

Demnach halte ich die Salzmasse No. 6. aus salzsaurem und apfelsaurem Kali bestehend, verbunden mit freier Apfelsäure.

Es enthalten daher 8 Unzen 2 Drachmen Thränenwasser:

Kohlensäure?
Weinsteinsaure Kalkerde . . . . 1 ½ Gr.
Kalkerdehaltiges saures weinsteinsaures Kali 4 ½ –
Salzsaures und apfelsaures Kali mit freier
Apfelsäure verbunden 12
Schwefelsaures Kali und eine Spur Eiweiſsstoff?

Ueber eine Selbstentzündung bei Bereitung der Salpetersäure beobachtet

vom

Dr. J. G. DINGLER.

Aus einem Schreiben an den Herausgeber.

Augsburg, den 24. Decbr. 1815.

Am 15. September hatte ich in zwei Retorten, die in einem Ofen gefeuert werden, in jeder 24 Pfunde Salpeter, nebst der gehörigen Quantität Schwefelsäure zur Ausscheidung der Salpetersäure. Ich pflege alle meine Retorten zu tubuliren, was mittelst einer einfachen Vorrichtung ein gemeiner Arbeiter mit Schnelligkeit verrichtet *). Wenn der Destillirapparat vorgerichtet ist, so wird mittelst eines Trichters die Schwefelsäure in die Retorte gebracht, und in die Oeffnung ein Glasstöpsel gesteckt, der mit etwas Werk umwunden und mit einem aus Stärke und Gyps angemachtem Kitt verstrichen ist. Eben so wird die Umgebung des Stöpsels mit diesem Kitt verstrichen, der gewöhnlich die Destillation gut aushält. Gegen Ende der Destillation ergab es sich,

---

*) Eine Abbildung dieser Glasbohrmaschine wird in einem Hefte des zweiten Bandes meines neuen Journals der Druck- Färbe- und Bleichkunst gegeben.

dafs der Stöpsel der einen Retorte sich etwas hob, und die Salpetersäure in rothen Dämpfen stark ausströmte. Da die Feuerung sehr stark, folglich die Retorte sehr heifs war, so konnte ich an keine nasse und kalte Verkittung denken, weil die Retorte sonst zersprungen wäre. Ich that den Glasstöpsel ganz weg, und steckte einstweilen, bis ich denselben wieder frisch umwunden hätte, einen Korkstöpsel hinein. Nach Verlauf von einigen Secunden entzündete sich der Korkstöpsel und brannte im Gewölbe der Retorte hellauf. Ich dachte an keine Gefahr und sah diefs einige Secunden mit an, that dann den brennenden Stöpsel heraus, und steckte den Glasstöpsel wieder hinein. Es war Morgens um 3 Uhr, und die Destillation ging wieder gut von Statten. Gegen 7 Uhr früh versuchte ich dieses nochmals, und es hatte dieselbe Entzündung wieder Statt. Da ich einmal eine Entzündung schweflicher Naphta mit frischgebranntem Kalk in Trommsdorff Journale der Pharmacie bekannt machte, und jene Entzündung bezweifelt wurde, und da ich nicht voraus bestimmen konnte, ob diese Entzündung jedesmal stattfinden werde, so schickte ich der Glaubwürdigkeit wegen zu meinem Freunde Herrn Professor Juch, der in meiner Nachbarschaft wohnt. In seinem Beiseyn steckte ich wieder einen frischen Korkstöpsel mit Blase umwunden in die tubulirte Oeffnung der Retorte, wo sich aber der Stöpsel erst nach einigen Minuten entzündete, indefs auch sehr lebhaft brannte. Diesen Stöpsel lege ich Ihnen hier bei.

Da ich mich eben jetzt mit der nähern Bestimmung des krystallinischen salpetersauren Eisen befassen will, so dachte ich auf Bereitung einer sehr

concentrirten und reinen Salpetersäure, mit der Absicht den Entzündungsversuch zu wiederholen. Zu diesem Behuf reinigte ich eine Quantität Salpeter durch zweimaliges Krystallisiren und noch mehrmaligem Abwaschen der Krystalle mit Wasser. Die Krystalle brachte ich in einen kupfernen Kessel, liefs sie zum Schmelzen kommen, und entfernte alles Krystallisationswasser. Ich liefs davon zwei tubulirte Retorten füllen, jede mit 24 Pfund, und zwei grofse tubulirte leere Ballon's, worin die englische und französische Schwefelsäure versandt wird, ankitten. In die gebohrten Oeffnungen der Ballon's kamen, wie es gewöhnlich bei allen meinen Destillationen geschieht, knieförmige Glasröhren, deren eines Ende in eine andere geräumige Flasche, in der etwas Wasser befindlich ist, geht. Um die tubulirte Oeffnung der vordern Retorte, die zu dem Entzündungsversuch bestimmt war, legte ich, um das in der Folge mögliche Zerspringen an dieser Stelle zu vermeiden, einen Kitt von Kalk und Leinöl, welcher sich beim Erwärmen sehr verhärtet, und sich an das Glas sehr fest auflegt. In die Retorten wurde nun durch den Tubulus die nöthige Menge concentrirte Schwefelsäure gegossen, und die Oeffnungen mit Glasstöpseln verpfropft, welche noch mit einem Gypsteig verstrichen wurden. Nach 36stündigem gleichförmigen Feuern, wo die Destillation, nach früheren Erfahrungen berechnet, etwas über die Hälfte gekommen seyn möchte, öffnete ich die vordere Retorte, durch Wegnahme des Glasstöpsels, und steckte einen Korkstöpsel der mit Blase umwunden war hinein, welcher sich nach ohngefähr 2 Minuten entzündete. In demselben Augenblick wurde ich aus

dem Laboratorium abgerufen. Ich zog den brenen den Stöpsel heraus, und steckte für die kurze Abwesenheit einstweilen einen vermeintlichen Thonstöpsel darauf. Ich hatte kaum das Laboratorium verlassen, als mich einer der Arbeiter mit der Bemerkung schnell zurückrief, daſs die Retorte in voller Flamme stehe. Ich eilte zurück, und sah das obere Gewölbe der Retorte in schöner ruhiger Flamme, die um so schöner aussah, da sie in dem dunkel Purpurroth der dichten Salpeterdämpfe wogte. Nach ohngefähr 5 Minuten aber fielen mehrere kleine Feuerklümpchen von dem Stöpsel in die Retorte hinunter, welche auf der fast gluhenden und flieſsenden Salzmasse schwammen, und äuſserst lebhaft fortbrannten. Die Flamme wurde immer stärker und nach Verlauf von zehn Minuten that die Retorte einen schwachen Knall und bekam oben am Tubulus einen Sprung. Ehe die Retorte sprang, ging die Destillation ungemein lebhaft fort, und in der Vorlage häuften sich trübe gelbrothe Dämpfe ganz eigener Art. Nun machte ich dem Ballon durch herausziehen der knieförmigen Röhre schnell Luft, und um das weitere Verspringen der Retorte zu verhindern, riſs ich den noch brennenden Stöpsel heraus, wo ich fand, daſs das Glas bei der Oeffnung geschmolzen und dieselbe beträchtlich gröſser war, und die salpetersauren Dämpfe sich eben einen Ausweg verschafften. Hier war nun an keinen weitern Verfolg dieser Entzündungsversuche auch auf andere verbrennliche Körper zu denken, welche ich zu diesem Zweck schon vorbereitet hatte, und ich machte die Oeffnung der Retorte mit einem Gypsstöpsel und angemachtem Gypse zu. Auf den zer-

sprungenen Theil der Retorte lehnte ich einen Stein, eben so legte ich einen auf die Verkittung der Oeffnung. Aus der zweiten Vorlage that ich so viel Flüssigkeit, daſs die knieförmige Röhre nicht hinlänglich hinreichte, worauf ich sie an den Ballon wieder befestigte. Da nun die salpetersauren Dämpfe keinen Druck nach der Retorte machten, so ging die weitere Destillation recht gut von Statten, ohne daſs auch nur etwas Salpetersäure durch den zusammengedrängten Sprung der Retorte entwichen wäre. Nachdem nun das Destillat wieder im sichern Gang war, da fand es sich bei näherer Anschauung des wenigen noch übrig gebliebenen Stöpsels, daſs dieser aus einem alten Kitt von Kalk und Leinöl bestund, den einmal ein Arbeiter spielend formte und der zu den Thonstöpseln zu liegen kam.

Hier haben Sie nun den Hergang dieses merkwürdigen Entzündungsprozesses, so umständlich erzählt, wie sich die Sache wirklich zutrug. Dem Chemiker wird diese Erscheinung neue Ansichten darbieten, und ein Gegenstand folgenreicher Bestimmungen werden.

Mit der Abhandlung über das krystallisirte salpetersaure Eisen werde ich Ihnen noch einige interessante Erfahrungen über den höchstmöglichen oxydirten Zustand des Zinnes und die bis jetzt noch ganz unbekannten charakteristischen Eigenschaften solcher Zinnverbindungen einsenden.

Erklärung der im vorhergehenden Schreiben erzählten Erscheinung vom Herausgeber.

Der Herr Verf. des vorhergehenden Schreibens fordert mich durch Uebersendung des Korks, der in

den rothen salpetersauren Dämpfen gebrannt hätte, auf, über diese Erscheinung nachzudenken; und allerdings würde es sehr schwer seyn, eine Erklärung derselben zu geben, wenn der Ausdruck: „er habe concentrirte Schwefelsäure auf den Salpeter gegossen" im gewöhnlichen und strengen Sinne sollte zu verstehen seyn von einer durch Destillation sowohl vom Wassergehalte, als auch vom rauchenden Wesen, das zuerst übergeht (so ferne man sogenanntes Vitriolöl anwendet) befreiten Schwefelsäure. Wahrscheinlich aber versteht der Hr. Verf. unter concentrirter Schwefelsäure starkes sogenanntes Vitriolöl selbst, oder wenigstens noch mit rauchendem Wesen vermischte Schwefelsäure. Nun aber hat Bucholz (in seinem Taschenbuche für Scheidekünstler und Apotheker 1818. S. 144 - 146) zuerst gezeigt, daſs bei Bereitung der Salpetersäure, durch Uebergieſsung des Salpeters mit rauchender Schwefelsäure, eine bedeutende Menge Oxygen sich entbindet, und Döbereiner hat in vorliegender Zeitschrift Bd. VIII. S. 239 über diesen Gegenstand eine ausführliche Abhandlung geschrieben, die mehrere neue hieher gehörige Thatsachen enthält. Da nun bei den im vorigen Brief erzählten Versuchen der Kork sehr erhitzt war, schon durch die Temperatur der Retorte, und auſserdem die salpetrigsauren Dämpfe verkohlend auf ihn einwirkten, so ist es nicht schwer zu verstehen, warum er, in dem zugleich sich entbindenden Oxygengas, zu brennen anfing. Uebrigens dient die erzählte Beobachtung sehr schön zur Bestätigung der von Bucholz beobachteten Oxygenentbindung in solchen Fällen. Wäre weiſse concentrirte Schwefelsäure (frei

vom rauchenden Wesen) angewandt worden: so würde die Erscheinung nicht erfolgt seyn.

Vermischte Bemerkungen

vom

Prof. GMELIN, in Heidelberg.

(Aus einem Brief vom 11. Decemb. 1814.)

---

1. *Schwefelkrystalle.*

Aus einem nach den Verfahren von Clément und Désormes bereiteten Schwefelalkohol, der eine gelbliche Farbe hatte, und nicht weiter rectificirt wurde, schofs nach einigen Wochen in der Frostkälte ein Theil des überschüssigen Schwefels auf dem Boden des Glases in sehr schönen, grofsen halbdurchsichtigen Krystallen an. Es sind schiefe Oktaëder mit zugespitzten und wieder abgestumpften Endkanten (octodecimal, Hauy) welche täuschend den natürlichen Schwefelkrystallen gleichen. — Man könnte sich daher, durch Auflösung des Schwefels in erwärmtem Schwefelalkohol und Abkühlen der Auflösung, sehr vollkommene Schwefelkrystalle darstellen.

2. *Steinsalz im Boracit.*

In der Mitte eines zerbrochenen Boracits von Lüneburg habe ich ein plattgedrücktes Körnchen Steinsalz gefunden, eine, so viel ich weifs, noch nicht aufgeführte Seltenheit, die ich noch in meinem Cabinet verwahre.

3. *Dichtes kohlensaures Nickel.*

Als ich versuchte, das sich beim Niederschlagen als eine voluminöse Masse darstellende kohlensaure Nickel dadurch vollkommner auszusüſsen, daſs ich es nach dem jedesmaligen Uebergieſsen mit heiſsem Wasser vom Filter in den Stechheber häufig hinaufzog, um die festgewordene Masse wieder mit dem Wasser zu einem gleichförmigen Brei zu machen: so nahm es bald eine viel stärkere grüne Farbe an, und erschien beim Trocknen als eine schwärzlichgrüne, an den Kanten durchscheinende dichte Masse, vom muschlichen weiſsglänzenden Bruch. Nur das im untern Theil des Filters befindlich gewesene kohlensaure Nickel erschien in der gewöhnlichen blaſsapfelgrünen lockern, erdigen Gestalt, ein Beweis, daſs nicht etwa eine chemische Verschiedenheit, sondern nur wohl Annäherung der Theile, durch die mechanische Behandlung und Wärme hervorgebracht, Ursache des verschiedenen äuſsern Ansehens ist.

Vermischte Bemerkungen

vom

HERAUSGEBER.

1. *Ueber die vom Hrn. Geheimenrath v. Sömmerring beobachtete luftzersezende Wirkung der Zambonischen Säule, und dessen elektrischen Telegraphen.*

Die Leser werden sich erinnern, dafs ich Bd. XV. S. 141 vorschlug, die Zambonische Säule mit schwingendem Pendel zur Analyse von Luftarten zu benützen. Der Druck dieses 2ten Heften des XV. Bandes war etwa zur Hälfte vollendet, als ich nach München reiste, um die reichen Schätze für mein Fach zu sehen, welche sich bei der Königlichen Akademie befinden. Ich fand dort, was ich so eben gewünscht hatte, schon früher ausgeführt auf die sinnreicheste Art vom Herrn Geheimenrathe v. Sömmerring. Es hat sich derselbe einen Apparat erdacht, worin durch das Steigen des Quecksilbers in einer Thermometerröhre die Luftverminderung, welche durch die Funken der Zambonischen Säule bewirkt wird, schon in wenigen Minuten dargestellt werden kann. Dieser Apparat soll, unter Voraussetzung der Genehmigung dieses ausgezeichneten Gelehrten, worauf ich bei seiner bekannten Güte mit Bestimmtheit rechnen darf, gelegenheitlich in Abbildung mitgetheilt werden.

Bei dieser Veranlassung bemerke ich auch, daſs Hr. Geheimerrath v. Sömmerring seinem elektrischen Telegraphen (s. Bd. II. S. 217), der als ein wahrer Geheimschreiber besonders bei Festungen, wo ohnehin schon verborgene Minen angebracht sind, von der höchsten Wichtigkeit in der Anwendung werden kann, noch eine vollkommnere Einrichtung gab, die nämlich, daſs durch die Gasentbindung selbst das Zeichen zur Aufmerksamkeit gegeben wird, indem das unter einem kleinen Löffel von Glas sich schnell ansammlende Gas den Hebel, womit dieser Glaslöffel zusammenhängt, emporhebt, von welchem dann eine Kugel durch einen Trichter auf das Schlagwerk fällt, dessen Wecker hierdurch in Bewegung gesetzt wird.

Auch hievon, so wie von andern Gegenständen, gelegenheitlich mehr.

2. *Ueber eine bequeme Methode reines Wasserstoffgas zu bereiten, deren sich Herr Prof. Fuchs in Landshut bedient.*

Die gewöhnlichen Methoden, deren man sich bedient, Wasserstoffgas zu bereiten, liefern immer ein Gas von eigenthümlichem Geruche, der wahrscheinlich von Beimischung fremdartiger Stoffe abzuleiten, da dieser Geruch, wie Döbereiner gezeigt hat Bd. III. S. 377, durch Kohle zerstört werden kann. Das bei der Voltaischen Säule an Platinapolardrähten entbundene Gas ist das reinste, aber die Methode es zu gewinnen zu umständlich und viel zu wenig ergiebig. Bekannt ist es aber, welche reichliche Menge Wasserstoffgas sich am Gold oder Platina entbindet,

wenn man dieses unter verdünnter Salzsäure mit einem Zinkstängchen berührt. Hr. Professor Fuchs bedient sich dieser Methode, um auf die leichteste Art ganz reines Wasserstoffgas zu bereiten. Er bringt nämlich umgestürzt einen von den Platinatiegeln aus dem reichen Apparate *) der Universität in verdünnte Salzsäure in der Art, daſs derselbe ganz mit der Säure angefüllt und damit bedeckt ist; und legt dann eine kleine Zinkplatte oben auf den umgestürzten Tiegel. Alles Hydrogen, welches sich am Zink entbindet, und wahrscheinlich durch einen kleinen Gehalt von Zink verunreiniget ist, entweicht, wie das an des Platinatiegels Aussenseite entbundene, in die atmosphärische Luft, während sich unter dem Platinatiegel das reinste Hydrogen ansammelt, womit dieser in kurzer Zeit erfüllt ist.

3. *Ueber stöchiometrische Scalen überhaupt und insbesondere über Döbereiners und Meinekes neuere, auf diesen Gegenstand sich beziehende Schriften.*

Kürzlich machte mich einer meiner Freunde aufmerksam, daſs im allgem. Anzeiger für Deutsche 1815. No. 250 S. 2622 eine Aufforderung an mich stehe, eine eigene Schrift über stöchiometrische Scalen herauszugeben. Wirklich kann dieſs künftighin

*) Bei dieser Gelegenheit will ich Gelehrte, welche auf ihren Reisen in die Nähe von Landshut kommen, aufmerksam machen, ja nicht zu versäumen, die dortigen reichen Schätze für Wissenschaft zu sehen. Wenige Universitäten unsers Vaterlandes werden in dieser Beziehung eine Vergleichung aushalten.

wohl geschehen, obwohl in einer von der dort angedeuteten etwas abweichenden Beziehung *), indem es mir nämlich scheint, dafs die atomistische Theorie, durch ihre anscheinende Leichtigkeit, zuweilen verführerisch wird zu Irrthümern, während die ältere,

---

*) Das dort ausgesprochene Bedürfnifs, die Sache auch mit Mathematik wenig Vertrauten populär zu erläutern, ist wirklich ohngefähr in derselben Zeit, wo jenes Stück des allgemeinen Anzeigers ausgegeben wurde, schon in vorliegender Zeitschrift befriedigt worden. Denn Bd. XIV. H. 1. ist nicht nur Lamberts Erläuterung des Gebrauchs der logarithmischen Rechenstäbe in einer Beilage mitgetheilt, wobei blos Kennthifs der gemeinen Arithmetik vorausgesetzt wird, sondern es wird auch die eben daselbst befindliche von mir hinsichtlich auf die stöchiometrischen Verhältnisse eines neu entdeckten Stoffes, des Iodins, entworfene Scale beitragen, deren Gebrauch bei Bestimmung des chemischen Verhältnisses neu entdeckter Körper so deutlich als möglich zu machen. Zugleich habe ich die Anwendung dieser logarithmischen Scale zu chemischen Zwecken noch von einer neuen, bis jetzt unbeachtet gebliebenen, aber nicht minder wichtigen, Seite gezeigt, nämlich zur Berechnung des specifischen Gewichts und des Volums der sich verbindenden Massentheile.

Uebrigens habe ich bei Gelegenheit obiger Aufforderung den hiesigen geschickten Mechanikus Herrn Kuppler, der schon Bd. XIV. S. 129 das Preisverzeichnifs seiner zum chemischen Gebrauch eingerichteten logarithmischen Scalen mittheilte, und der seither mehrere Bestellungen der Art erhielt, zu folgendem Anerbieten veranlafst:

Wenn sich etwa 200 Subscribenten finden, so ist Herr Kuppler bereit, eine Einrichtung zur Verfertigung genauer logarithmischen Scalen für den chemischen Gebrauch zu treffen, bei welcher die Scale nicht mehr als 2 fl. 24 kr. oder 1 Thlr. 8 gr. kostet. Um unnütze Ausgaben für Briefe

ohnehin weit geistvollere Ansicht Richters, und dessen einigen kosmischen analoge Reihen, weit sorgfältigere Berücksichtigung verdienen, als ihnen bisher zu Theil wurde. Ich habe, wenn ich von Richters stöchiometrischer Scale sprach, bisher blos die (längst allgemein auch im Auslande bekannt gewordene) angeführt, welche sich in Berthollets chemischer Statik abgedruckt findet, nach *Fischers* kurzer Darstellung der Sache (s. Bd. XI. S. 451). Indeſs da ich durch einige Störungen bisher gehindert war, die Bd. XIV. S. 497 angefangene Abhandlung fortzusetzen, worin von dieser ganzen Lehre ausführlicher die Rede seyn sollte, so scheint es zweckmäsig, wenigstens vorläufig die vollständigere söchiometrische Tafel Richters neben die andern bisher mitgetheilten und noch mitzutheilenden zu setzen; die letzte, welche *Richter* mitgetheilt hat in seiner Ausgabe von *Bourguets* chemischem Handwörterbuch Bd. III. (Berlin 1803.) bei dem Wort *Neutralität* S. 164, nebst einer kurzen Auseinandersetzung seiner Reihengesetze. Diese Tabelle ist folgende:

---

zu vermeiden (welche unfrankirt ausdrücklich verbeten werden) kann man die Bestellung bei jeder Buchhandlung machen, welche dann so gefällig seyn wird, *gelegenheitlich* irgend einer Buchhandlung in Nürnberg Anzeige von den Namen der Herrn Subscribenten zur gefälligen Mittheilung an Herrn Mechanikus *Kuppler* zu machen. Was mich anlangt, so werde ich gerne bereit seyn, auf einigen Blättern, die zugleich mit jenen chemischen Rechenstäben ausgegeben werden mögen, eine populäre Erläuterung über deren Gebrauch zu geben.

Alkalien und Metalle.	
Thonerde relat.	525
Ammoniak	609
Talkerde	614
Kalkerde	793
Natron	859
Glucine	1053
Magnesiumkalk	1144
Nickelkalk	1212
Eisenkalk	1280
Strontin	1329
Zinkkalk	1348
Kupferkalk	1416
Chromiumkalk	1484
Agustit relat.	1504
Kali	1605
Spiesglanzkalk	1756
Kobaltkalk	2096
Goldkalk	2164
Baryt	2222
Zinnkalk	2232
Platinkalk	2300
Titankalk	2504
Urankalk	2640
Tellurkalk	2776
Wismuthkalk	3116
Arsenikkalk	3320
Bleikalk	3592
Silberkalk	3728
Molybdänkalk	5496
Quecksilberkalk	5904

	Säuren.
427	Flufsspathsaure
577	Kohlensäure
700	Wolfrämsäure
706	Fettsäure
712	Salzsäure
755	Zuckersäure
979	Phosphorsäure
988	Ameisensäure
1000	Schwefelsäure
1209	Bernsteinsaure
1380	Chromiumsäure
1405	Salpetersäure.
1480	Essigsäure
1583	Citronsäure
1694	Weinsteinsäure
2058	Arseniksäure
2237	Molybdänsäure
3260	Weifser Arsenik kalk.

Richter setzt hier die *Schwefelsäure* = 1,000 wobei aber gerade seine Analyse, obwohl fast bis in die letzten Decimalen mit der von Klaproth und Bucholz zusammenstimmend, doch von den neueren Bestimmungen abweicht. Um also seine Scale mit der zu vergleichen, worin, wie jetzt gewöhnlich, Oxygen = 1 gesetzt wird, werden wir nicht von dieser Grundlage ausgehen, sondern besser einen Stoff wählen, bei dem die von Richter zu Grund gelegte Analyse mit der neuerdings geltenden zusammenstimmt, z. B. die *Kohlensäure*. Man schiebe also den logarithmischen Rechenstab so, daſs die Zahl 5,77 welche Richter für die *Kohlensäure* angesetzt hat neben 27,54 zu liegen kommt, bei welcher letzteren Zahl die Kohlensäure auf der neueren Scale steht, und setze dann die übrigen Körper, bei dieser Lage der Scale, gemäſs den Richterischen Angaben an. Die *Schwefelsäure* wird dann bei 49,76 zu stehen kommen, statt daſs sie auf unserer Scale bei 50 steht, die *Salpetersäure* bei 66,6 statt daſs sie auf neueren Scalen bei 67,5 steht, die *Salzsäure* bei 33,9 statt sie auf unserer neuern Scale bei 34 steht u. s. w.

Bei dieser Gelegenheit will ich auf einige neuere Schriften aufmerksam machen, welche über diesen Gegenstand erschienen sind, von *Döbereiner* nämlich und von *Meineke*.

Döbereiner gab Tabellen heraus unter dem Titel: *Darstellung der Verhältniſszahlen der irdischen Elemente zu chemischen Verbindungen. Jena* 1816 *).

*) Eine andere Schrift dieses Gelehrten, auf welche wir Aerzte und Pharmaceuten aufmerksam machen wollen, erschien zu gleicher Zeit nämlich „*Elemente der pharmaceutischen Chemie.*"

Es wird in diesen Tabellen *Hydrogen* als Einheit angenommen, während wir in dieser Zeitschrift (aus Bd. XI. S. 454 angeführten Gründen) Oxygen als Einheit annehmen. Wer sich jedoch der verschieblichen stöchiometrischen Scale bedient, dem gilt es gleich, welche Einheit angenommen seyn mag. Denn gerade diefs ist der Vortheil der logarithmischen Rechenstäbe, dafs es gleichgültig ist, zu welcher Zahl man irgend einen Körper hinschieben möge, indem dann immer bei den übrigen die entsprechenden Verhältnifszahlen gefunden werden. Uebrigens wird man in Döbereiners Scale, welche auf der linken Seite die Elemente, auf der rechten die zusammengesetzten Körper aufführt, auch mehrere vegetabilische Stoffe eingetragen finden, nach dem Verfasser eigenthümlichen Ansichten berechnet.

Meineke geht in seiner kürzlich erschienenen „*chemischen Mefskunst*" von neuen ihm eigenthümlichen Grundsätzen aus, welche Beachtung und Prüfung verdienen. Abgesehen von diesem theoretischen Theile des Buchs wird dasselbe, welches die besten Analysen der chemischen Stoffe zusammenstellt und im Ueberblicke darlegt, auch dem Praktiker sehr willkommen seyn. Die chemische am Ende des Buchs vorgeschlagene Zeichensprache ist sinnreich und schön; dennoch scheint es, wie schon Bd. XIII. S. 259 erinnert wurde, zweckmäsig in dieser Zeitschrift vorzugsweise die von Berzelius gebrauchte Zeichensprache in Anwendung zu bringen, an welche nun die Leser schon gewöhnt sind.

---

4. *Arsenikwasserstoffgas auf neue Art bereitet; und Gehlens letzter Versuch damit.*

Schon vor einiger Zeit schrieb mir Herr Doctor Ruhland:

„Gehlen wandte Kalilauge an zur Bereitung des Arsenikwasserstoffgases. Dieses ist nämlich, nach Analogie des Phosphorwasserstoffgases, die von ihm neu erfundene Bereitungsmethode, die ihm schon seit einem ½ Jahre bekannt und geläufig war. Allein bisher hatte er sehr concentrirte Lauge (wie bei dem Phosphorwasserstoffgas) angewandt; in dem letzten unglücklichen Versuche war sie dagegen mit doppelt so viel Wasser verdünnt; darum roch er an den Flaschen, weil er glaubte, dafs diese dünne Lauge ihm nur Wasserstoffgas, nicht Arsenikwasserstoffgas gegeben habe, wie es die concentrirte gab."

Hier sind nun die Bemerkungen, welche Gehlen bei diesem letzten unglücklichen Versuche niederschrieb:

„Um zu sehen, wie sich das ätzende Kali mit dem gediegenen Arsenik verhalten würde, wurden 200 Gran des letzten mit dreimal so viel ätzender Kalilauge von — specif. Gewicht *) (also nach *Richter* ungefähr — Kalimasse) in einem pneumatischen Apparate der Destillation ausgesetzt. Anfangs entwickelte sich blos die Luft der Gefäfse, und es war nun ein gänzlicher Stillstand in der Gasentbindung bis der gröfsere Theil der Wässerigkeit übergegan-

*) Man sieht, dafs Gehlen dieses erst nachher bestimmen wollte an der noch vorräthigen nicht verbrauchten Lauge.
d. H.

gen war, und die rückständige Lauge dicklich zu werden und zu schaumen begann. Jetzt fing neuerdings Gasentbindung an, die rasch und anhaltend fortging bis die Masse in der Retorte trocken und zuletzt so starkes Feuer gegeben war, daſs der Boden der Kapelle glühte. — Es war die Absicht, die Retorte nachher ins Tiegelbad zu legen und stärker zu erhitzen; sie hatte aber am Boden Risse bekommen, daher dieses unterbleiben muſste. Das Gas zeigte bei der Untersuchung gar keinen Geruch; es war entzündlich, und verbrannte mit der leichten kaum wahrnehmbaren Flamme des reinen Wasserstoffgases; auch bei diesem Verbrennen zeigte sich nicht der mindeste Geruch *). Der Rückstand in der Retorte nahm groſsen Raum ein; beim Zerschlagen zeigte er sich groſslöcherig, unten nach dem Boden zu von dunkel rothbrauner Farbe, die obere Schicht fiel ins Schwärzliche. In den Höhlungen des obern Theils zeigte sich eine Menge kleiner oktaëdrischer Krystalle des gediegenen Arseniks sublimirt. Die Masse zog an der Luft schnell Feuchtigkeit an, und verwandelte dabei die rothbraune Farbe in eine bräunlichschwarze. Mit Wasser übergossen zerging sie bald, erhitzte sich damit, und zeigte ein schnel-

---

*) Soll man annehmen, daſs Gehlen durch Krankhaftigkeit in so hohem Grade des Geruches beraubt war bei diesem Versuch? Es ist dieſs unmöglich, da wirklich nachher, wo vom Rückstande die Rede ist, der Knoblauchgeruch eines Arsenikwasserstoffgases von ihm bemerkt wurde. Daher ist hier vielleicht von einer neuen bis jetzt noch unbekannten Verbindung des Arseniks mit Wasserstoff die Rede? Denn gerade dieses geruchlose Gas scheint es gewesen zu seyn, was ihn tödtete. *d. H.*

les Aufbrausen, das aber bald aufhörte. Das hier sich entwickelnde Gas hatte einen Knoblauchgeruch, der aber doch besonders modificirt war, und sich dem des Schwefelwasserstoffgases etwas näherte. Nachdem sich das Ganze von den Glasscheiben losgeweicht hatte, wurde der feinere Theil von den Krystallen des gediegenen Arseniks abgeschlämmt, dann die Flüssigkeit, die sehr alkalisch war, abfiltrirt und der Rückstand auf dem Filter ausgewaschen.

Nekrolog.

Die Naturwissenschaft hat schon wieder zu trauern über den Tod eines ihrer thätigsten Beförderer. Am 23. März früh ½ 6 Uhr starb der als Gelehrter, als Mensch und als Staatsbürger gleich verehrungswürdige Geh. Hofrath *Hildebrandt* zu Erlangen im 52. Jahre seines Lebens. Wie viel er in dieser ziemlich beschränkten Lebensperiode für Chemie, Physik, Medicin leistete, ist allen Lesern dieser Zeitschrift bekannt. Aber nur diejenigen vermögen seine ausgezeichnete der Wissenschaft so vielfach förderliche Thätigkeit ganz zu würdigen, welche wissen in welchem kränklichen leidenden Körper jene thätige Seele wohnte. Noch ein Jahr etwa, so rechnete er vor einiger Zeit selbst, hätte dieser Körper ausdauern mögen, wenn nicht der auch für eine festere Gesundheit so nachtheilige Einfluſs der Witterung in diesem ganz ungewöhnlich rauhen Frühjahr seinen

Tod beschleunigt hätte. Er sah denselben seit mehreren Wochen voraus, zugleich mit der Sicherheit des Naturkenners und der Ruhe des Weisen, und traf selbst die hiebei nöthigen Anordnungen. Theuer wird der Wissenschaft sein Andenken, unvergeſslich allen denen seyn, die ihn näher kannten und den hohen Werth dieses Mannes zu verstehen und zu schätzen wuſsten.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

December, 1815.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	10 A.	27'' 4''', 16	5 F.	27'' 3''', 26	27'' 3''', 50
2.	11 F.	27 4, 75	3 A.	27 4, 23	27 4, 46
3.	3 F.	27 4, 14	10 A.	27 2, 31	27 3, 46
4.	10 F.	27 1, 26	11 A.	26 9, 45	26 11, 99
5.	11 F.	26 10, 37	10 A.	26 9, 75	26 10, 18
6.	5 F.	26 7, 30	3 A.	26 3, 94	26 5, 18
7.	10 A.	26 9, 78	5 F.	26 6, 48	26 8, 13
8.	10 A.	26 11, 67	5 F.	26 10, 25	26 10, 89
9.	9 A.	26 11, 88	5 F.	26 11, 4[illegible]	26 11, 32
10.	10 A.	27 3, 12	5 F.	27 0, 75	27 1, 94
11.	10 A.	27 4, 67	5 F.	27 3, 73	27 4, 28
12.	10 F. A.	27 4, 59	2; 4 A.	27 4, 04	27 4, 37
13.	9; 11 F.	27 4, 93	10 A.	27 4, 13	27 4, 59
14.	9 A.	27 4, 17	5 F.	27 3, 39	27 3, 85
15.	4 F.	27 3, 52	9 ½ A.	27 1, 46	27 2, 35
16.	5 F.	27 0, 03	9 ½ A.	26 6, 29	26 9, 41
17.	10 A.	26 6, 73	6 F.	26 3, 87	26 5, 16
18.	10 A.	26 9, 47	3 F.	26 7, 43	26 8, 73
19.	10 A.	26 11, 90	5 F.	26 9, 34	26 10, 30
20.	7 F.	27 0, 31	7 A.	26 10, 57	26 11, 54
21.	9 F.	26 10, 24	2 A.	26 9, 85	26 10, 05
22.	9 ½ A.	26 9, 45	2 A.	26 8, 72	26 9, 06
23.	8 A.	27 0, 73	5 F.	26 10, 60	26 11, 97
24.	3 F.	26 11, 59	3; 9 A.	26 9, 33	26 10, 01
25.	10 A.	26 9, 92	7 F.	26 7, 92	26 8, 56
26.	10 F.	27 0, 77	10 A.	26 11, 29	27 0, 15
27.	8 F.	26 9, 74	4; 10 A.	26 8, 35	26 9, 00
28.	10 A.	27 2, 77	4 ½ F.	26 10, 52	27 0, 92
29.	11 F. 9 A.	27 2, 15	2 A.	27 1, 99	27 2, 06
30.	4 F.	27 1, 33	2 A.	26 11, 24	27 0, 30
32.	10 A.	27 6, 40	5 F.	27 3, 76	27 5, 24
Im ganz. Mon.	den 31. A.	27 6, 40	den 17. F.	26 3, 87	26 11, 97

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	bei Tage.	zu Nachts.
+ 0,5	— 4,7	— 2,16	702	642	670,0	SO. 1	SO. 1
+ 1,0	— 1,5	+ 0,21	625	490	539,7	OSO. 1	OSO. 1
+ 1,8	+ 0,5	+ 0,96	454	343	400,6	OSO. 1	OSO. 1
+ 4,0	+ 0,8	+ 2,[illegible]	600	284	461,7	SO. SW. 1	SW. 1; 2
+ 2,7	+ 0,8	+ 1,64	640	578	608,2	SW. 1	SW. 1
+ 0,6	+ 0,3	— 0,46	537	384	439,5	O. 1	O. 1; 2
+ 0,0	— 8,2	— 3,64	670	541	623,8	NO. 3	NO. 3
— 7,5	— 9,5	— 8,79	697	675	685,8	NO. 2	NO. 2
— 7,3	— 9,4	— 8,29	695	645	66[illegible],0	N. 2	N. 2
— 7,6	— 9,4	— 8,75	670	641	658,6	NW. 2	NW. 1
— 9,7	— 13,2	— 10,86	670	648	658,8	NW. O. 1	O. 1
— 7,4	— 11,0	— 9,14	652	635	645,3	SO. SW. 1	OSO. 1
— 6,0	— 10,2	— 7,56	631	600	611,7	OSO. 1	OSO. 1
— 2,2	— 5,2	— 3,34	568	538	555,6	O. 1	O 1.
— 0,6	— 3,0	— 1,95	610	396	500,6	O. SW.	WSW. 1
— 2,2	— 4,7	— 3,29	617	592	600,0	O 2	O. 3
+ 1,2	— 3,0	— 0,39	640	534	607,1	SW. 1; 2	SW. 2
+ 0,3	— 5,3	— 2,12	717	645	656,3	WSW. 2	SO. 1
— 3,6	— 8,3	— 5,96	659	586	624,9	SO. 1	S. O. 1
— 3,2	— 8,0	— 5,31	625	579	603,9	OSO. 1; 2	OSO. 1
— 2,5	— 7,2	— 4,84	643	586	619,6	SO. 2	O. 2
+ 2,9	— 3,7	— 0,43	638	546	608,3	SO. W. 2	SW.NW.
+ 0,8	— 2,6	— 0,54	685	604	641,0	N. 1; 2	O. 1
— 1,5	— 4,2	— 2,24	635	568	611,1	OSO. 1; 2	O. 2
+ 1,7	— 1,2	— 0,60	554	424	473,0	O. 1	WNW.
0,0	— 5,6	— 2,45	695	642	665,9	W. 1	SO. 1
— 1,8	— 4,2	— 2,84	646	583	621,3	SO. 2	SO. W.
+ 1,3	— 4,8	— 0,81	766	685	733,0	W. 2; 3	SW. O.
+ 2,6	— 5,7	— 1,14	673	546	613,1	O. 2	W. 2
+ 4,1	+ 2,2	+ 3,28	704	587	653,6	WNW. 3	WNW.
+ 0,6	— 3,3	— 0,94	743	710	727,2	NW. 2	ONO. 2
+ 4,1	— 13,2	— 2,84	766	284	606,04	—	—

Mondstag.	*Witterung.*		
	Vormittags.	*Nachmittags.*	*Nachts.*
1.	Schön.	Schön.	Heiter.
2.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb. Nebel.
3.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Nebel. Regen
4.	Trüb.	Trüb.	Reg. dann Schön.
5.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Regen.
6.	Trüb. Schnee.	Trüb. Schnee.	Schnee. Trüb.
7.	Trüb. Wind.	Trüb. stürm.	Trüb. stürm.
8.	Tr. Schnee. Wind	Trüb. Wind.	Trüb. Schnee.
9.	Schnee. Wind.	Trüb. Schnee.	Schnee. Wind.
10.	Schnee. Wind.	Trüb.	Trüb. Heiter.
11.	Schön.	Vermischt.	Trüb.
12.	Trüb. Schnee.	Trüb. Schnee.	Vermischt.
13.	Vermischt.	Trüb.	Trüb. Schnee.
14.	Trüb. Schnee.	Trüb.	Trüb. Nebel.
15.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Trüb.
16.	Verm. Wind.	Schön. Wind.	stürm. Schn. Reg.
17.	Trüb. Regen.	Trüb.	Verm. Tr. Wind.
18.	Verm. Wind.	Verm. Wind.	Schön.
19.	Vermischt.	Trüb. Schön.	Nordlicht Schön.
20.	Schön.	Vermischt.	Schön. Wind.
21.	Vermischt.	Trüb. Wind.	Verm. Wind.
22.	Regen. Wind.	Regen. Wind.	Regen. Wind.
23.	Trüb. Wind.	Schön.	Verm. Wind.
24.	Trüb.	Trüb.	Regen. Trüb.
25.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Wind. Schnee. Vermischt.
26.	Schön.	Schön.	Schön. Trüb.
27.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Schnee. Wind.
28.	Verm. stürm.	Schön. Wind.	Heit. Trüb. Wind.
29.	Tr. Schnee. Wind	Schnee. Wind.	Regen. Wind.
30.	Trüb. Wind.	Regen. stürm.	Trüb. stürm.
31.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Heit. Trüb. Wind.

Am 25. Ab. 11 $\frac{1}{4}$ U. Feuerkugel mit Platzung von SW. gegen NO. (Auch in Nürnberg gesehen und gehört mit großer Stärke.)

Am 19. Ab. 6 $\frac{1}{2}$ schwaches Nordlicht.

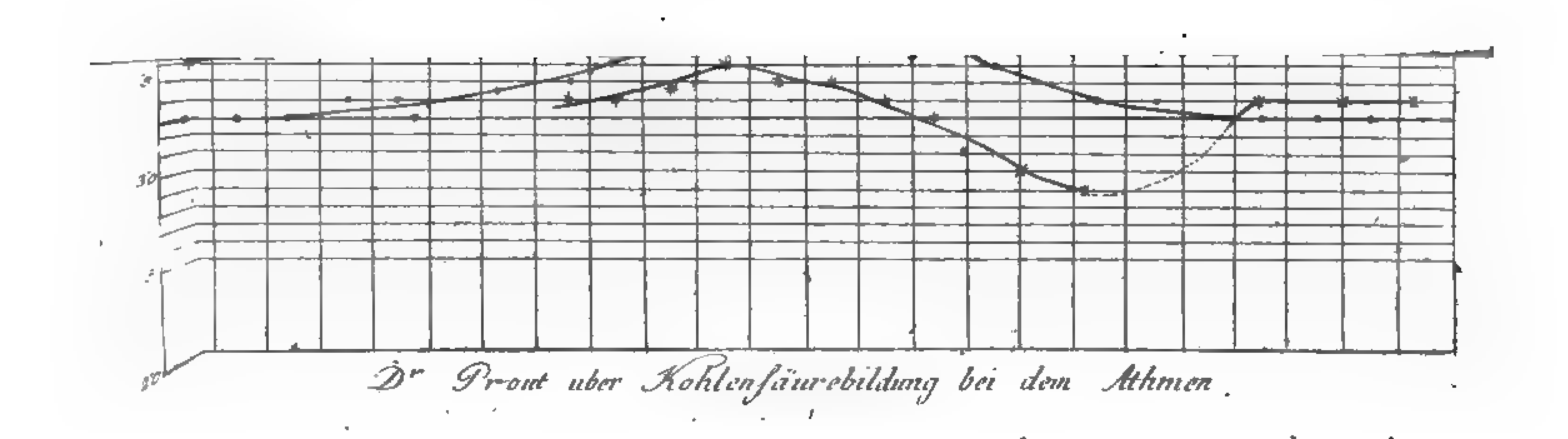
Sonnenflecken zeigten sich so oft die Sonne sichtbar; am 31. ohne F[lecken].

Summarisch[e] Uebersic[ht] der Witterung.

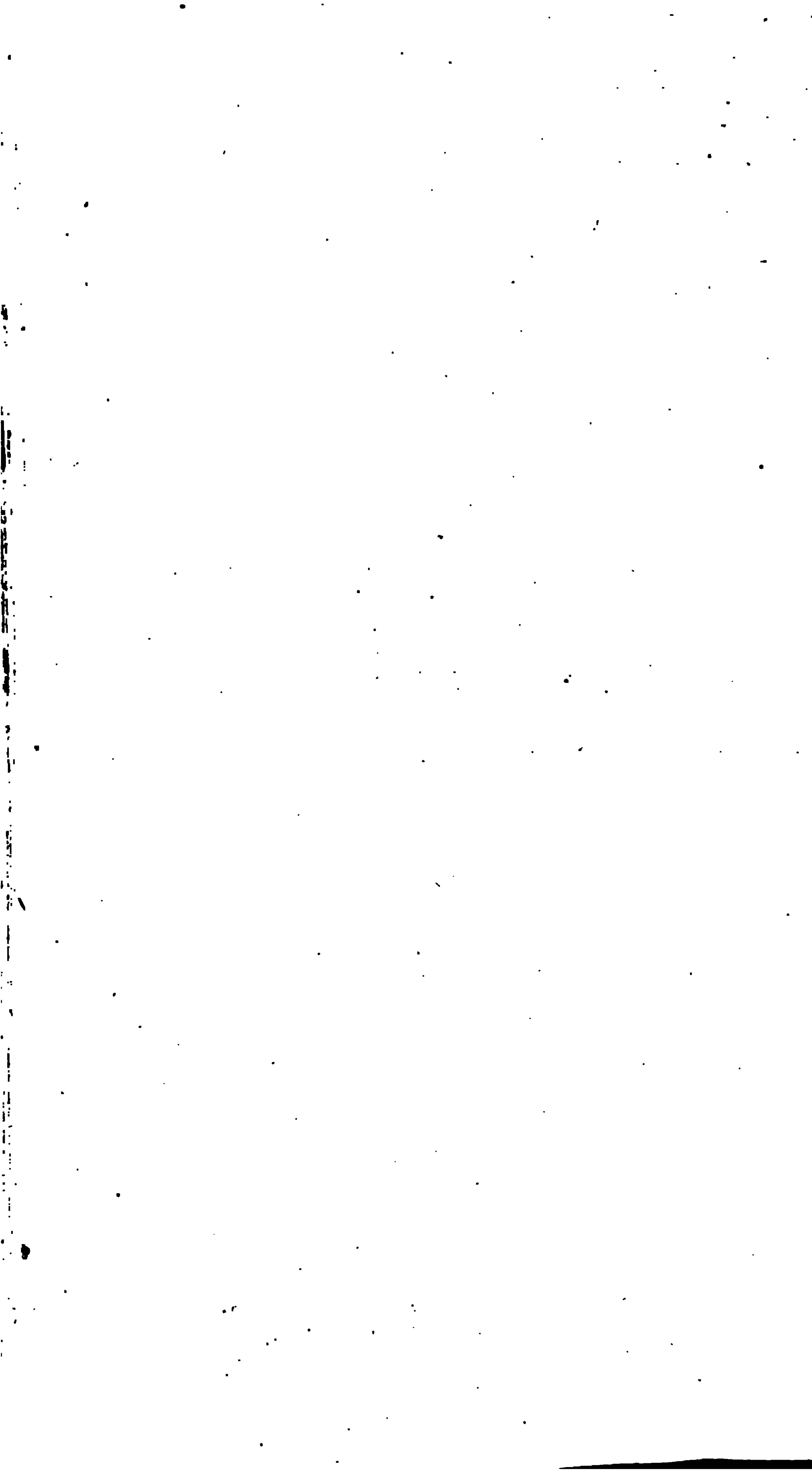
- Heitere Tage
- Schöne Tage
- Vermischte Tage
- Trübe Tage
- Windige Tage
- Stürmische Tage
- Tage mit Regen
- Tage mit Schnee
- Tage mit Nebel
- Heitere Nächte
- Schöne Nächte
- Verm. Nächte
- Trübe Nächte
- Windige Nächte
- Stürmische Nächte
- Nächte mit Regen
- Nächte mit Schnee
- Nächte mit Nebel
- Nordlicht
- Herrschende Wi[nde] O. u. SO.
- Betrag des Reg[ens] u. Schnee's 21 Li[nien]
- Zahl der Beobachtungen 315.
- Die Donau ist [...] offen.

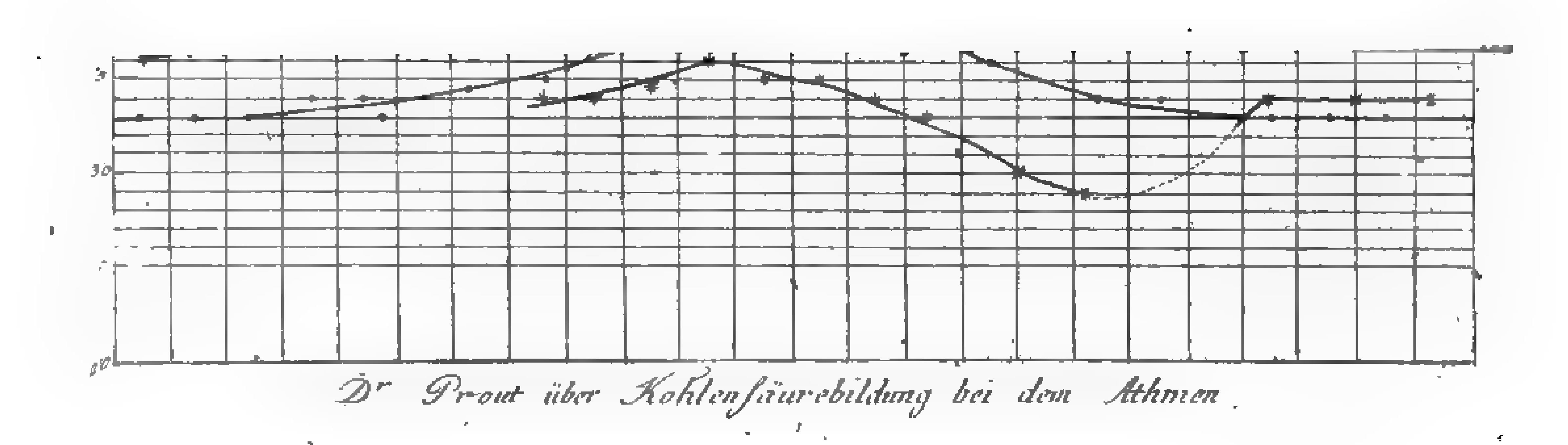

TUS
cus
um
ris.
uckerey zu Karlsruh.





Dr Prout uber Kohlensäurebildung bei dem Athmen.





Dr Prout über Kohlensäurebildung bei dem Athmen.



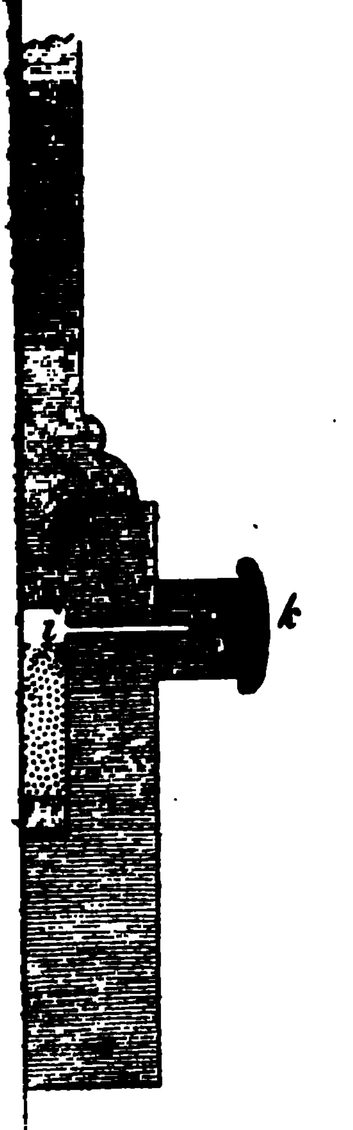
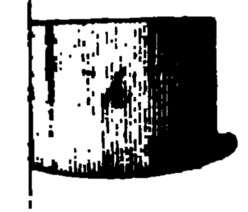
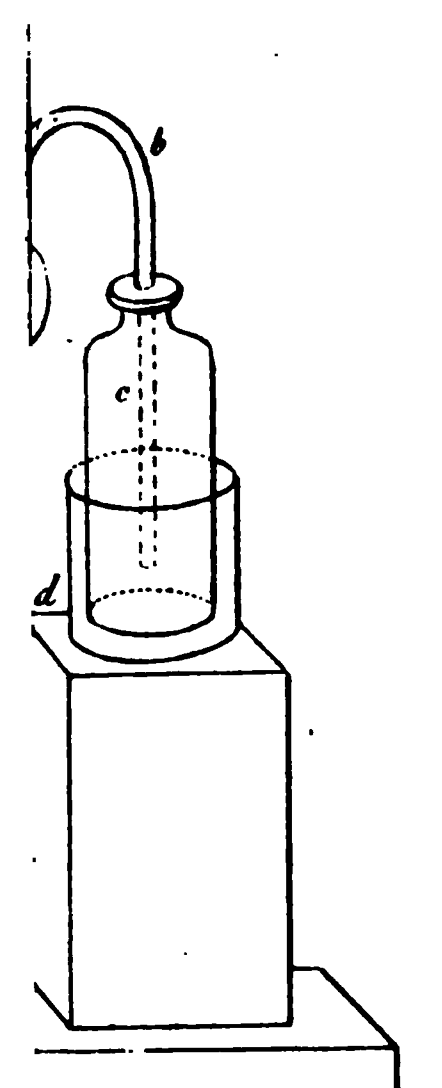


Fig. 1.







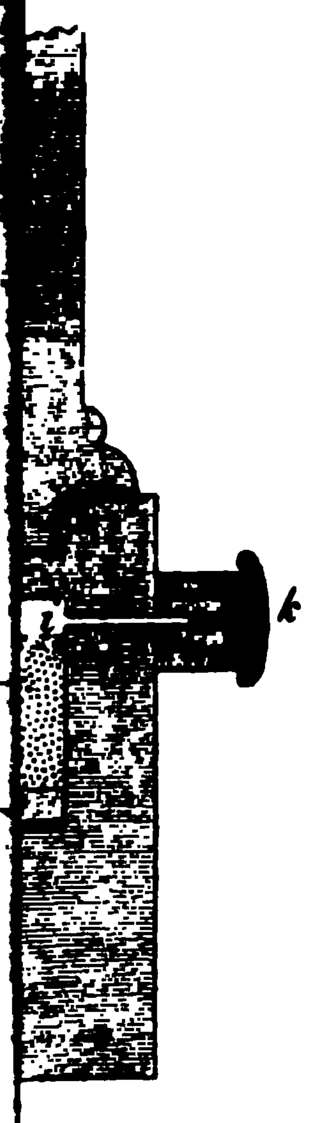


Fig. 1.

